R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO
(PINO TORINESE)

CALENDARIO ASTRONOMICO DI TORINO PER L'ANNO 1938 - XVI

TORINO 1937-XVI
Società Industriale Grafica Fedetto & C. - Via C. Promis 7

R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO
(PINO TORINESE)

CALENDARIO ASTRONOMICO

DI

TORINO

PER L'ANNO

1938 - XVI

TORINO 1937-XVI
SOCIETÀ INDUSTRIALE GRAFICA FEDETTO & C. - VIA C. PROMIS 7

La serie del Calendario Astronomico di Torino ha avuto lo scorso anno una sospensione, in obbedienza alle superiori disposizioni suggerite dalle sanzioni.

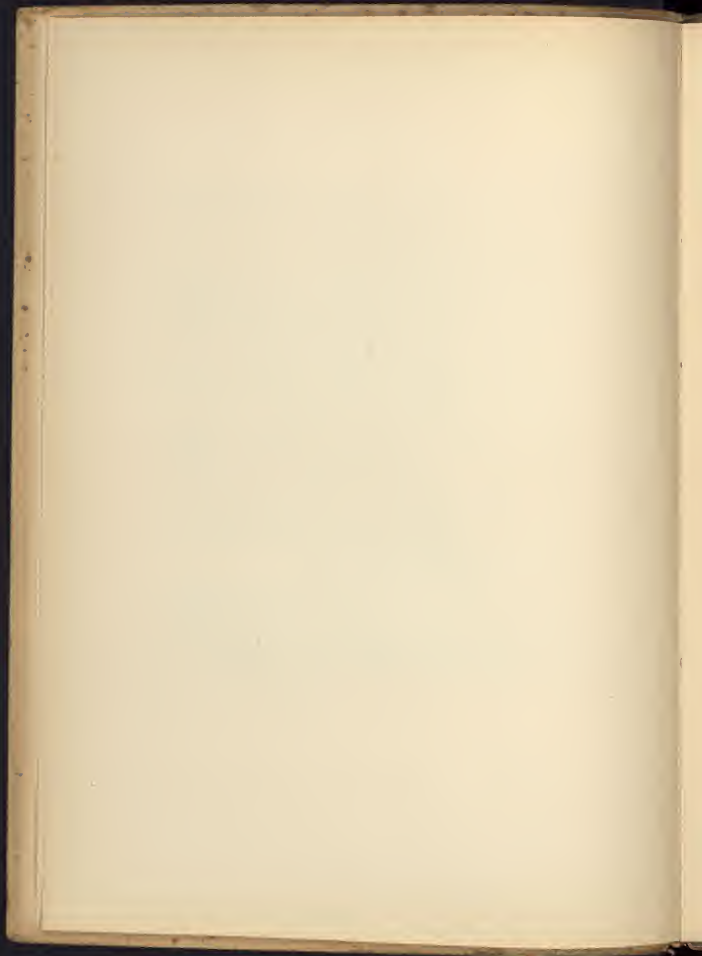
Riprende quest'anno, incoraggiata dalle richieste numerose ed insistenti di un pubblico fedele.

Ma la pubblicazione non potrebbe uscire nella presente veste decorosa e così ricca di tavole numeriche e grafiche senza l'aiuto della Federazione Provinciale dei Fasci di Combattimento di Torino, *che ha procurato i fondi necessarî.*

Il Calendario, specie nella forma e nella veste editoriale con cui abbiamo così potuto presentarlo, e che ci sembra degno della capitale piemontese, non è opera di speculazione; è anzi commercialmente l'opposto, ma dal lato morale è opera di divulgazione scientifica e di pubblica utilità. Perciò l'intervento illuminato e decisivo della Federazione è tanto più simpatico e significativo, e mi è gradito renderne qui vivissime grazie al Segretario Federale Gr. Uff. Piero Gazzotti; mi è pure gradito segnalare i generosi contributi del Comune, della Cassa di Risparmio, della F.I.A.T., della S.I.P. e dell'industriale Abegg.

Di fronte a così autorevoli appoggi morali e concreti, è da augurarsi che il pubblico dimostri una sempre maggiore e tangibile simpatia alla nostra pubblicazione.

I lettori diligenti rileveranno da sè le aggiunte ed i perfezionamenti apportati. All'apprestamento del Calendario ha collaborato con disinteresse ed entusiasmo tutto il personale scientifico del R. Osservatorio Astronomico: in particolare le spiegazioni e le informazioni sono dovute al Prof. G. Bemporad e le tavole grafiche speciali per l'annata al Dott. A. Fresa.

Il Direttore: LUIGI VOLTA.

DATI DI CALENDARIO

*

CRONOLOGIA

Nell'anno 1938 del computo gregoriano comincia:
l'anno 1938 del calendario giuliano (scismatico) il 14 gennaio
l'anno 1357 dell'Egira (calendario maomettano) il 3 marzo
l'anno 2691 della fondazione di Roma il 21 aprile
l'anno 5699 dell'era ebraica il 26 settembre
l'anno XVII dell'era fascista il 29 ottobre.

ELEMENTI DEL COMPUTO ECCLESIASTICO

Lettera domenicale	B	Ciclo solare	15
Epatta	XXIX	Indizione romana	6
Numero d'oro	1	Lettera del Martirologio	N

Plenilunio pasquale: 14 aprile.

FESTE MOBILI

Settuagesima	13 febbraio
Le Ceneri	2 marzo
Pasqua	17 aprile
Ascensione	26 maggio
Pentecoste	5 giugno
SS. Trinità	12 giugno
Corpus Domini	16 giugno

PRINCIPIO DELLE QUATTRO STAGIONI

Primavera	21 marzo	a	7 h	43 m
Estate	22 giugno	a	3	4
Autunno	23 settembre	a	18	0
Inverno	22 dicembre	a	13	13

SPIEGAZIONI RELATIVE ALLE TAVOLE NUMERICHE

*

EFFEMERIDI DEL SOLE E DELLA LUNA

E' data per ogni giorno l'ora del sorgere, del passaggio in meridiano, del tramonto, per il Sole e per la Luna, relativamente all'orizzonte astronomico di Torino.

I tempi sono dati in tempo medio dell'Europa centrale (veggasi la spiegazione relativa ai *fusi orari*). Per quanto riguarda il sorgere e il tramonto, gli istanti si riferiscono al lembo superiore dell'astro. E' tenuto conto della rifrazione atmosferica, che fa vedere gli astri più in alto rispetto all'orizzonte di quanto in realtà non siano, e determina perciò un anticipo sul sorgere e un ritardo sul tramonto. Non sarebbe invece praticamente possibile tener conto delle ineguaglianze del terreno che per la vicinanza delle elevazioni montuose determinano un ritardo nel sorgere ed un anticipo nel tramonto.

In fondo ad ogni pagina sono indicate le durate dei crepuscoli. Il crepuscolo *civile* si ha dopo il tramonto del Sole fino al momento in cui appaiono le prime stelle (o dal momento della sparizione delle stelle fino al sorgere del Sole); il crepuscolo astronomico si ha finchè la debole luce solare diffusa è ancora sufficiente a togliere la visibilità delle stelle più deboli. In apposita tavola alla fine, rappresentante l'orizzonte di Torino a ponente, sono indicati i punti del tramonto del Sole a varie date dell'anno.

Per quanto riguarda la Luna (pag. 21 e segg.) si deve tener conto dell'avvertenza generale seguente. L'ordine cronologico dei tre fenomeni — sorgere, passaggio in meridiano, tramonto — è quello naturale della successione crescente dei tempi, e non l'ordine con cui si succedono da sinistra a destra i numeri di una stessa linea orizzontale: ciò perchè, a partire dall'inizio del giorno (mezzanotte) i tre fenomeni possono anche susseguirsi nell'ordine — passaggio in meridiano, tramonto, sorgere — o nell'altro — tramonto, sorgere, passaggio in meridiano — oltre che nell'ordine scritto. Per esempio,

il 9 gennaio sono segnati come tempi del sorgere, del passaggio in meridiano, del tramonto, rispettivamente 11 ore 30 minuti, 18 ore 24 min., 0 ore 20 min.: questo non deve far credere che i tre fenomeni si verifichino successivamente nell'ordine scritto, e che la Luna sorta a 11 ore 30 min. e passata in meridiano a 18 ore 24 min., tramonti *poi* 20 minuti dopo la mezzanotte. Tenendo conto dell'ordine crescente dei tempi, si intenderà invece rettamente che il primo fenomeno della giornata sarà il tramonto (a 0 ore 20 min.) della Luna sorta il giorno prima; successivamente si ha il sorgere della Luna (11 ore 30 min.), e infine il passaggio in meridiano (18 ore 24 min.). Alla fine della giornata la Luna è ancora visibile, e tramonta solo a 1 ora e 30 min. dell'indomani.

Poichè, per effetto del suo movimento orbitale intorno alla Terra, la Luna si sposta rispetto alle stelle, essa ritarda ogni giorno (in media di circa 50 min.) l'istante del sorgere, del passaggio in meridiano, del tramonto, rispetto al giorno precedente. Perciò, se un giorno la Luna sorge *poco prima* di mezzanotte, nel giorno successivo sorgerà *poco dopo* la mezzanotte, e quindi fra l'una e l'altra mezzanotte non si avrà il sorgere della Luna. Per esempio, la Luna sorge il 21 gennaio a 23 ore 56 min.; passa successivamente in meridiano il 22 a 5 ore 27 min.; tramonta a 10 ore 49 min. dello stesso giorno 22; risorge a 1 ora 21 minuti del 23; in tutta la giornata del 22 perciò, la Luna non sorge. In ogni mese (o più esattamente in ogni lunazione) vi è un giorno in cui la Luna non sorge, uno in cui non passa al meridiano, uno in cui non tramonta.

Nell'effemeride della Luna è data anche l'età. Per età della Luna in un certo istante s'intende il tempo decorso dall'istante del novilunio all'istante considerato. L'età data nell'effemeride si riferisce all'inizio della giornata, e cioè a zero ore; essa è espressa in giorni interi, mediante arrotondamento delle frazioni di giorno. Quando perciò è dato il numero 15 come età della Luna per un certo giorno, ciò significa che a mezzanotte (zero ore) del giorno considerato sono passati più di 14 giorni e mezzo e meno di 15 e mezzo dall'istante del novilunio. Quando l'età è indicata con *zero*, significa che a mezzanotte si è già verificato il novilunio, da meno di dodici ore; quando è indicata con 30, significa che il novilunio non si è ancora verificato, e che l'età vera è più di 29 giorni e mezzo. Questo spiega perchè dopo l'età 29 si può avere, a seconda dei casi, l'età 30 o *zero* o *uno*.

Nelle stesse pagine che contengono le effemeridi del Sole e della Luna, sono dati anche i fenomeni astronomici più importanti in corrispondenza alle rispettive date, e precisamente: 1°) le fasi della Luna; 2°) i passaggi della Luna e del Sole alla minima distanza dalla Terra (perigeo) e alla distanza massima (apogeo); 3°) l'entrata del Sole nei successivi segni dello zodiaco, e il principio delle stagioni astronomiche, che è definito appunto dall'entrata del Sole nei segni di Ariete (primavera), Cancro (estate), Libra (autunno), Capricorno

(inverno); 4°) le *opposizioni* e le *congiunzioni* dei pianeti maggiori (1); 5°) gli eclissi; 6°) le massime *elongazioni* di Mercurio e di Venere, e cioè le loro massime escursioni angolari dal Sole, dall'una o dall'altra banda di esso. In tale contingenza è massima la permanenza del pianeta sull'orizzonte dopo il tramontare o rispettivamente prima del sorgere del Sole, cioè a dire durante la notte; 7°) i giorni in cui Venere raggiunge il massimo splendore: tali giorni non sono, come potrebbe credersi, quelli in cui il pianeta si trova alla minima distanza dalla Terra, ma circa 30-35 giorni prima e dopo. Quando infatti Venere si trova intorno alla minima distanza dalla Terra, sull'aumento di luminosità dovuto alla minor distanza prevale la diminuzione dovuta alla *fase,* essendo rivolta alla Terra una porzione via via decrescente della faccia che riceve la luce del Sole, così come accade per la Luna intorno al novilunio; 8°) le congiunzioni dei pianeti maggiori con la Luna.

FUSI ORARI (pag. 50 e 51)

Ricordiamo che si dice che in un certo istante e per un dato luogo *è mezzogiorno vero* quando il Sole passa per il meridiano. Al mezzogiorno vero il Sole si trova alla massima altezza sull'orizzonte, e perciò uno stilo od una colonna verticale dà a mezzogiorno vero l'ombra di lunghezza minima. L'intervallo di tempo che decorre fra due successivi mezzodì veri si chiama *giorno solare vero.* A causa della non uniformità del movimento della Terra sulla sua orbita intorno al Sole e dell'eccentricità di quest'orbita, l'intervallo

(1) Si dice che un astro è *in opposizione* rispetto al Sole quando l'astro e il Sole si trovano da parti opposte rispetto alla Terra: non necessariamente in linea retta, ma così come si trovano da parti opposte rispetto alla Terra il Sole e la Luna nel momento del plenilunio. L'astro è allora visibile durante la notte, e passa in meridiano a mezzanotte.

Quando invece l'astro ed il Sole si trovano dalla stessa parte rispetto alla Terra (come la Luna al novilunio), si dice che l'astro è *in congiunzione.* Se si tratta di un astro che sia più lontano dalla Terra rispetto al Sole, nella congiunzione il Sole è necessariamente situato fra la Terra e l'astro. Se invece l'astro è un pianeta più vicino al Sole di quanto non sia la Terra (Mercurio o Venere), esso non può mai trovarsi in opposizione: si hanno invece in tal caso congiunzioni *superiori* corrispondenti ai momenti in cui il Sole si trova fra l'astro e la Terra, e congiunzioni *inferiori*, che in certo modo tengono luogo delle opposizioni, quando l'astro si trova fra il Sole e la Terra.

Analogamente si hanno opposizioni e congiunzioni di astri con la Luna, ma non mai congiunzioni inferiori rispetto alla Luna, essendo questa il corpo celeste più vicino alla Terra. Un astro in congiunzione con la Luna passa in meridiano insieme con la Luna.

anzidetto non è costante, ma varia con la posizione che la Terra ha nel corso dell'anno lungo la sua orbita.

Si chiama *Sole medio* un sole fittizio che si muova rispetto alle stelle descrivendo *con velocità costante* l'equatore celeste nel tempo che il Sole vero descrive l'eclittica, e partendo da un meridiano celeste comune fissato in guisa che siano in media i più piccoli possibili gli scostamenti dell'uno rispetto all'altro.

L'intervallo di tempo che decorre fra due successivi passaggi al meridiano del Sole medio, cioè fra due successivi mezzodì medî, si chiama *giorno solare medio.* In altri termini, per poter usufruire dell'intervallo di tempo di un giorno come unità di tempo, ciò che non si potrebbe fare servendosi del giorno solare vero perchè non è di durata costante, si sostituisce al sole vero un sole fittizio che si muova poco diversamente dal sole vero, ma in modo tale da dar luogo a giorni solari eguali. In altre parole ancora, l'anno tropico, che consta di 365 ¼ giorni solari veri di durate alquanto diverse l'uno dall'altro, vien diviso in 365 ¼ parti eguali che chiamiamo giorni solari medî. L'intervallo fra l'istante del mezzodì vero e quello del mezzodì medio può raggiungere un po' più di 16 minuti in un senso e un po' più di 14 nell'altro senso. Tale intervallo vien chiamato *equazione del tempo.*

E' evidente che luoghi situati sullo stesso meridiano, e cioè alla stessa longitudine, hanno nello stesso istante il mezzodì vero e nello stesso istante il mezzodì medio. Due luoghi che abbiano invece longitudini diverse hanno sia l'uno sia l'altro a tempi diversi, e precisamente il tempo che decorre fra i mezzodì medî di due luoghi è proporzionale alla loro differenza di longitudine in ragione di un'ora per quindici gradi (1). Ogni luogo terrestre ha perciò un proprio *tempo medio locale,* pur avendo comune il tempo medio locale tutti i luoghi che hanno una stessa longitudine, cioè che giacciono su di uno stesso meridiano. Essendo assai più pratico che tutti i luoghi di una stessa regione si servano dello stesso tempo anzichè dei singoli e diversi tempi locali, si è convenuto di dividere la superficie terrestre in 24 *fusi* eguali, e cioè in 24 regioni limitate ciascuna da due meridiani che risultano perciò differenti per 15 gradi di longitudine; e che tutti i luoghi situati entro lo stesso fuso regolino i proprî orologi sul tempo medio del meridiano centrale del fuso. Il *primo fuso orario* ha per meridiano centrale quello che passa per Greenwich; e così tutti i luoghi situati entro 7 gradi e mezzo di longitudine Est od Ovest rispetto a Greenwich hanno per *ora legale* l'ora locale di Greenwich.

L'Italia appartiene al secondo fuso orario, il cui meridiano centrale — definito come il meridiano di longitudine 15° a Est di Green-

(1) Se le differenze di longitudine si esprimono in ore, minuti, secondi, il tempo che decorre fra l'uno e l'altro mezzodì medio risulta eguale alla differenza di longitudine, ossia espresso dallo stesso numero.

wich — passa molto vicino a Catania (quasi esattamente per l'Osservatorio dell'Etna) e attraversa il mare Adriatico. Lo si indica perciò spesso come il *meridiano dell'Europa centrale,* o come il *meridiano dell'Etna,* o come il *meridiano Adriatico.*

Per avere l'ora legale conoscendo l'ora locale, bisogna aggiungere col segno conveniente la differenza di longitudine del luogo rispetto al meridiano centrale del fuso orario, contata in ragione di un'ora per 15 gradi. Così, essendo Torino alla longitudine di 7° 13′ 21″ Ovest rispetto al meridiano dell'Europa centrale, al tempo medio locale di Torino bisogna *aggiungere* 28 min. 53,4 sec. per avere il tempo medio legale, o civile.

Per ragione evidente di opportunità, il *salto* di ora non viene fatto rigorosamente lungo il meridiano geografico, ma lungo la linea di confine politico, quando l'una e l'altra linea non siano molto differenti. Per esempio, la parte più occidentale del Piemonte sarebbe, a rigore, compresa entro il fuso orario di Greenwich, ma in tutta l'Italia, fino al confine, viene adottata l'ora dell'Europa centrale (1).

Non tutti i paesi del mondo hanno ancora adottato l'ora legale stabilita da questa convenzione.

La tabella a pag. 50 e 51 dà l'indicazione dei principali paesi del mondo che sono situati entro ciascun fuso orario.

STELLE BRILLANTI E DATI RELATIVI.

Si tratta di un breve elenco di stelle fra le più brillanti visibili sull'orizzonte di Torino, per ciascuna delle quali sono dati alcuni elementi caratteristici. Diamo qui qualche spiegazione per l'interpretazione dei dati corrispondenti.

Grandezza. — La *grandezza fotometrica* di un astro è un numero con cui vengono classificati gli astri dal punto di vista della loro apparente luminosità. A questo riguardo gli antichi avevano distribuito le stelle a loro conosciute (visibili ad occhio nudo) in sei *classi di grandezze,* chiamando *stelle di prima grandezza* le 18 stelle più brillanti del firmamento, *stelle di sesta grandezza* le stelle appena percettibili ad una vista acuta ed esercitata, nelle più favorevoli condizioni di visibilità (assenza di veli, di chiaro di Luna, ecc.), e assegnando ogni altra stella ad una delle quattro classi intermedie. Allorquando questo elemento « luminosità » è stato più accuratamente studiato, si è visto in primo luogo che la distribuzione in sei classi di grandezze è troppo grossolana, e in particolare che due stelle assegnate entrambe alla prima grandezza possono essere molto

(1) Le località principali che si trovano in queste condizioni sono: Aosta, Susa, Pinerolo, Saluzzo. Cuneo è vicinissima al meridiano limite, ma rimane ancora geograficamente entro il fuso dell'Europa centrale.

differenti l'una dall'altra per splendore. Per esempio, fra Sirio e Regolo, entrambe stelle di prima grandezza, c'è tanta differenza di luminosità quanta ce n'è fra Regolo e una stella di quarta grandezza. Un occhio esercitato può a colpo apprezzare delle differenze di splendore dieci volte minori della differenza fra una classe di grandezze e la classe contigua; ma misure rigorose eseguite con strumenti adatti permettono di apprezzare anche differenze minori. La grandezza fotometrica di un astro si può dunque definire e misurare in modo molto più preciso, e ciò porta ad attribuire ad ogni stella una grandezza rappresentata non più semplicemente da un numero intero fra 1 e 6, ma da un numero decimale. Si raggiunge con ciò il valore 1 per stelle che non sono ancora le più brillanti: alle più brillanti vengono così a competere valori minori di 1 e anche negativi (per Sirio e per i pianeti maggiori). Al Sole verrebbe a competere la grandezza negativa —27.

Quando la differenza di grandezza fra due stelle è esattamente di una grandezza, ciò corrisponde a che le quantità di luce che arrivano dalle due stelle al nostro occhio sono l'una due volte e mezza (più esattamente 2,512) maggiore dell'altra.

Perciò una stella di grandezza *zero* fa arrivare al nostro occhio una quantità di energia luminosa eguale a due volte e mezza la quantità analoga che ci arriva da una stella di grandezza *uno*; e analogamente una stella di grandezza —1 sarebbe due volte e mezza più luminosa di una di grandezza zero (1).

La quantità di luce che una stella fa arrivare al nostro occhio, e quindi la grandezza fotometrica della stella stessa, dipende da due fattori diversi, e cioè dalla luminosità intrinseca della stella e dalla distanza a cui la stella è situata, essendo, a parità di luminosità intrinseca, inversamente proporzionale al quadrato della distanza la quantità di luce che arriva al nostro occhio. Per le stelle di cui si conosce la distanza, è possibile perciò calcolare, in base

---

(1) Prendendo per unità la quantità di energia luminosa che ci perviene da una stella di 6ª grandezza, le corrispondenti quantità per le stelle più brillanti sono date dalla tabellina seguente:

Grandezza	Intensità luminosa	Grandezza	Intensità luminosa
0	251,2	4	6,31
1	100,00	5	2,51
2	39,81	6	1,00
3	15,85		

Si noterà che la corrispondenza fra le intensità luminose che arrivano al nostro occhio e le grandezze fotometriche, è tale che mentre le intensità luminose variano in progressione geometrica le grandezze variano in progressione aritmetica. Ciò è conseguenza della legge generale fisiologica (di Fechner) per cui variando le eccitazioni in progressione geometrica, le corrispondenti sensazioni variano in progressione aritmetica.

alla grandezza fotometrica apparente, la grandezza che la stella assumerebbe quando venisse portata ad una distanza prefissata. Si chiama *grandezza assoluta* di una stella la grandezza che essa assumerebbe alla distanza di 10 *parsec,* che è la distanza dalla quale il raggio dell'orbita terrestre è visto sotto l'angolo di 0''.1, e vale oltre 2 milioni di volte la distanza Terra-Sole.

La grandezza assoluta dipende evidentemente solo dalla luminosità intrinseca della stella, e ne dà la valutazione. Paragonando le grandezze assolute fra di loro, si vede così che Sirio, che è per noi la stella più brillante del firmamento, è intrinsecamente assai meno brillante di altre stelle, e che deve perciò il suo grande splendore più alla distanza relativamente piccola che alla propria luminosità intrinseca.

Colore. — La classificazione delle stelle rispetto al colore è fatta oggi in termini molto precisi. Nella tabella a pag. 52 ci limitiamo a distinguere i colori seguenti: bianco, giallo, aranciato, rosso, e le gradazioni intermedie. Avvertiamo che l'indicazione BG significa colore intermedio fra il bianco e il giallo, ma più prossimo al bianco che al giallo, mentre l'indicazione GB significa colore più prossimo al giallo che al bianco.

Distanza delle stelle. — E' data nella tabella in anni-luce. L'anno-luce è lo spazio percorso dalla luce in un anno. Poichè la velocità della luce è poco meno che 300.000 chilometri al minuto secondo, l'anno-luce risulta eguale a km. 9×10^{12} circa, ossia nove trilioni di chilometri (1).

Velocità. — La velocità da cui una stella è animata, data nella tabella in km. per secondo, si può sempre concepire come la risultante di due velocità componenti, la velocità *radiale* e la velocità *trasversale.* La prima è la componente secondo la direzione che congiunge la stella con la Terra, ed è perciò la velocità con cui la stella si allontana o si avvicina a noi; la seconda è la componente perpendicolare alla detta direzione. Tali due componenti vengono determinate con metodi e ricerche del tutto differenti e indipendenti: la velocità radiale mediante l'osservazione degli spostamenti che, secondo il principio di Doppler, la variazione di distanza determina nelle righe dello spettro; la velocità trasversale determinando, mediante osservazioni di posizione, lo spostamento *angolare* subìto dall'astro in un anno, cioè quel che si chiama *il moto proprio* dell'astro. Quando di questo si conosca la distanza, essa, moltiplicata per il moto proprio, ci dà la velocità trasversale. Dalle due componenti,

(1) Il *parsec,* unità di lunghezza a cui abbiamo fatto prima riferimento, e che si definisce come la distanza dalla quale il raggio dell'orbita terrestre si vede sotto l'angolo di 1'', equivale a poco più di 3 anni-luce.

la velocità risultante, ossia la velocità *totale,* si determina con la semplice applicazione del teorema di Pitagora.

Diametri stellari. — I diametri stellari, espressi in unità eguali al diametro solare sono stati finora determinati direttamente soltanto per pochissime stelle. Tale determinazione è basata sulla misura (per mezzo dell'interferometro) del diametro angolare, e sulla conoscenza della distanza, che permette di convertire il diametro angolare in diametro lineare. Per gruppi non ancora molto numerosi di altre stelle, la conoscenza dei diametri angolari risulta da ricerche molto recenti e su basi in parte ipotetiche; per queste stelle, perciò, i valori conclusi non hanno ancora il carattere di misure sicure, ma possono sempre ritenersi almeno come indici approssimativi dell'ordine di grandezza.

Altrettanto dicasi delle temperature.

Oltre a questi dati sono contenuti nella tabella i due elementi seguenti, che permettono di rintracciare facilmente la stella in cielo: 1°) il giorno in cui la stella passa in meridiano (a Torino) alle ore 21; 2°) l'altezza sull'orizzonte nella quale la stella si trova al momento del passaggio in meridiano. Avvertasi che ad ogni giorno ogni stella passa per uno stesso meridiano con quattro minuti di anticipo, cosicchè, per esempio, la stella α *Persei,* che passa in meridiano alle 21 il 4 gennaio, passerà in meridiano alle 23 il 4 dicembre, alle 19 il 4 febbraio.

Per località italiane diverse da Torino, il passaggio in meridiano alle ore 21 avviene, se trattasi di località situate verso Est rispetto a Torino, in date anteriori, e precisamente in ragione di un giorno per ogni grado di longitudine.

I dati raccolti in questa tabella dànno un'idea delle conoscenze a cui l'astronomia moderna è pervenuta intorno alle stelle.

TABELLE RELATIVE AL SISTEMA SOLARE

Diamo in queste tabelle i principali elementi relativi ai pianeti maggiori e, in quanto sia possibile, al Sole ed alla Luna. Oltre che, poi, per i pianeti maggiori, diamo anche le caratteristiche di due *pianetini* (1).

Dati inerenti al movimento. — La distanza di un pianeta dal Sole varia a causa della forma, non circolare ma alquanto allun-

(1) I *pianetini* sono corpi che, come i pianeti maggiori, gravitano intorno al Sole, e sono situati in una zona compresa fra le orbite di Giove e di Marte. Il primo pianetino è stato scoperto dal Piazzi nel 1801, ed ha il nome di *Cerere.* Oggi se ne contano oltre 1300.

Sei pianetini sono stati scoperti all'Osservatorio di Pino Torinese, e due di essi hanno avuto i nomi di *Sabauda* e *Littoria.*

gata, dell'orbita descritta dal pianeta, nonchè a causa della posizione eccentrica che il Sole ha rispetto all'orbita medesima. Fra i grandi pianeti, il nuovo pianeta Plutone è quello che ha l'orbita più allungata e che quindi presenta le massime differenze di distanza. Nella tabella è data per ognuno dei pianeti la distanza *media*.

Diamo poi la durata della *rivoluzione siderale,* cioè il tempo impiegato dal pianeta a compiere un giro intorno al Sole, e la durata della *rivoluzione sinodica*. Quest'ultima è il tempo impiegato dal pianeta per riprendere la stessa posizione relativa fra la Terra e il Sole: in particolare essa dà quindi anche il tempo che decorre fra due successive congiunzioni o fra due successive opposizioni (congiunzioni inferiori se si tratta dei pianeti interni Mercurio e Venere). La durata della rivoluzione sinodica dipende dalla distanza che il pianeta ha dal Sole: è sempre maggiore di un anno per i pianeti esterni, superando tale limite tanto meno quanto più il pianeta è lontano. Un pianeta interno può avere invece la rivoluzione sinodica sia grandissima sia piccolissima, sempre a seconda della distanza dal Sole, e perciò Venere, che è più lontano, l'ha maggiore di un anno, e Mercurio, più vicino, l'ha minore di un anno.

La *durata della rotazione,* tempo impiegato dal pianeta a compiere un giro intorno al proprio asse, è ancora sconosciuta per Venere e per la maggior parte dei pianetini, oltre che per Plutone, e malcerta per Mercurio e per Nettuno. Per il Sole, Giove e Saturno, sono apprezzabili delle differenze di durata della rotazione fra le regioni equatoriali e le regioni circumpolari: dall'equatore ai poli la durata della rotazione va crescendo, ossia all'equatore la rotazione è più rapida.

Per il Sole, i due numeri dati nella tabella si riferiscono all'equatore ed alla latitudine di 35°; essi sono determinati dall'osservazione delle macchie solari. A latitudini superiori si hanno valori crescenti, ma diversi a seconda dello strato investigato.

Dimensioni e splendori. — Il diametro angolare apparente, e cioè l'angolo formato dalle visuali condotte da un punto della Terra ai due estremi del diametro equatoriale dell'astro, varia naturalmente con la distanza, la quale ultima, mentre il pianeta e la Terra si muovono ciascuno sulla propria orbita, varia non solo dall'opposizione alla congiunzione, ma, a causa della forma allungata delle orbite, anche da una opposizione all'altra. Le variazioni sono particolarmente notevoli per i pianeti più vicini, appena apprezzabili o inapprezzabili per i più lontani. Altrettanto dicasi per le grandezze fotometriche, per le quali interviene come altro fattore anche la *fase,* notevolissima per i pianeti interni ed in tutto analoga alla fase lunare, ancora apprezzabile per Marte, del tutto inapprezzabile per gli altri pianeti. Le grandezze fotometriche date nella tabella si riferiscono all'epoca dell'opposizione, supponendo una opposizione che

avvenga ad una distanza media. Per i pianeti interni si riferiscono invece all'epoca della massima elongazione.

Dei pianeti esterni, il solo che presenti oscillazioni di luminosità apparente molto considerevoli è Marte, che in opposizione ha in media la grandezza —1.8, ma nelle *grandi opposizioni* può raggiungere anche la grandezza —2.8, mentre in congiunzione scende fino a +1.6.

Per Saturno la grandezza fotometrica, più che per trovarsi il pianeta in opposizione o in congiunzione, varia a seconda della posizione in cui la Terra si trova rispetto all'anello, a seconda cioè che noi vediamo l'anello più o meno di fronte, o di taglio, potendo trovarsi la Terra anche nel piano stesso dell'anello nel qual caso esso rimane del tutto invisibile. I due numeri dati per la grandezza fotometrica di Saturno, si riferiscono appunto al caso di massima e di minima visibilità dell'anello.

Massa, densità, gravità. — La tabella non richiede alcuna spiegazione.

Dati relativi ai satelliti. — Diamo per ogni pianeta le indicazioni relative ai rispettivi satelliti, disposti per ordine di distanza dal pianeta. Il numero scritto nella prima colonna corrisponde invece all'ordine con cui i satelliti sono stati scoperti. La distanza media s'intende rispetto al centro del proprio pianeta, ed è data, oltre che in migliaia di chilometri, anche in rapporto al raggio del rispettivo pianeta preso come unità. Così la Luna dista dal centro della Terra 384.000 km., equivalenti a 60,4 volte la lunghezza del raggio medio terrestre.

Il *periodo siderale* è il tempo impiegato dal satellite a compiere un giro intorno al pianeta. La *massa* è data in rapporto alla massa della Luna presa come unità.

Per quanto riguarda i *diametri* devesi avvertire che, eccetto naturalmente per la Luna, ed anche per i quattro maggiori satelliti di Giove, essi risultano da misure molto delicate, e i valori dati non possono aspirare a molta precisione: debbono anzi intendersi non più che come indicazioni del rispettivo ordine di grandezza.

Il 3° satellite di Saturno, Iapetus, presenta notevoli variazioni di splendore, dovute certamente all'avere esso una forma allungata per la quale si trova a presentare alla Terra una superficie di diversa estensione da un'epoca ad un'altra.

Ai nove satelliti di Saturno si potrebbe aggiungerne un decimo, Temi, fra Titano e Iperione. Questo satellite è però stato visto soltanto in due serie di fotografie, prese nel 1900 e nel 1904, e poi non più: la sua esistenza è perciò da considerarsi come incerta. Inoltre l'anello che circonda Saturno è costituito da un sistema di numerosissimi corpuscoli che girano intorno al pianeta, ed hanno perciò il carattere di altrettanti satelliti.

I satelliti, nella loro maggioranza, si muovono intorno ai rispettivi pianeti con *movimento diretto,* vale a dire nello stesso senso in cui la Terra e tutti i pianeti girano intorno al Sole. Il movimento avviene generalmente in piani poco inclinati rispetto al piano dell'eclittica (piano dell'orbita terrestre). Vi sono tuttavia alcune eccezioni. L'ottavo ed il nono satellite di Giove si muovono nel senso opposto a quello dei pianeti, e cioè, come si dice, il loro moto è *retrogrado*. Retrogrado è pure il moto del nono satellite di Saturno, del satellite di Nettuno, e di tutti e quattro i satelliti di Urano. Per questi ultimi si deve anche aggiungere che si muovono tutti in uno stesso piano, il quale è quasi perpendicolare al piano dell'eclittica, formando con questo un angolo di circa 98 gradi.

POSIZIONI GEOGRAFICHE DELLE PIU' IMPORTANTI LOCALITA' DEL PIEMONTE.

Diamo, oltre alla latitudine ed alla longitudine rispetto al meridiano dell'Europa centrale (vedansi le spiegazioni relative ai fusi orarî) anche la longitudine rispetto all'Osservatorio Astronomico di Torino (Pino Torinese). Quest'ultima porta il segno + se la località è situata ad Ovest, il segno — se la località è situata ad Est; e poichè è espressa in tempo, dà direttamente la quantità che deve essere rispettivamente aggiunta o sottratta al tempo del passaggio in meridiano del Sole e della Luna dato per Torino, per ottenere il tempo del passaggio nel meridiano del luogo considerato, e ciò a meno di errori assolutamente trascurabili. In modo meno preciso, ma generalmente sufficiente, si può applicare la stessa correzione anche per avere i tempi del sorgere e del tramontare del Sole e della Luna. L'errore che si commette è maggiore per la Luna che per il Sole, ed è tanto maggiore quanto più il luogo differisce da Torino in latitudine.

Disponendo di un orologio ben regolato, si potrebbe, con l'aiuto di questa tavola, tracciare facilmente la linea del meridiano di un luogo qualsiasi. Essa è data infatti dalla direzione in cui si dispone l'ombra di uno stilo esattamente verticale al momento in cui il Sole passa in meridiano. Inversamente, tracciata la linea meridiana, l'osservazione del passaggio del Sole in meridiano permette di verificare lo stato dell'orologio.

COORDINATE MAGNETICHE.

Dànno la direzione secondo cui si dispone in ciascun luogo l'ago magnetico. Un ago magnetico disposto in modo da poter liberamente oscillare intorno alla verticale (com'è nelle comuni *bussole magnetiche*) si dispone secondo una direzione la quale fa un certo angolo

col meridiano, ossia con la direzione del Nord geografico. Tale angolo è la *declinazione magnetica*. Esso varia da luogo a luogo, e, per uno stesso luogo, varia col tempo in modo regolare (1). In Italia la declinazione magnetica varia all'incirca di 10′ all'anno, nel senso che l'ago va gradatamente avvicinandosi alla direzione del meridiano geografico. Vi è anche una piccola regolare oscillazione diurna, variabile da luogo a luogo.

L'*inclinazione magnetica* è invece l'angolo che l'ago magnetico forma col piano orizzontale quando sia lasciato libero di oscillare intorno a una retta orizzontale disposta in senso perpendicolare al meridiano. Anch'essa varia da luogo a luogo e varia col tempo. Attualmente in Italia l'inclinazione aumenta di 1′ all'anno.

Nella tabella diamo per le principali località del Piemonte i valori dell'uno e dell'altro elemento, relativi al 1° gennaio 1936. È superfluo osservare che, conoscendo la declinazione magnetica di un luogo, è possibile *orientarsi* per mezzo della *bussola*, vale a dire determinare, mediante l'osservazione dell'ago magnetico, la direzione del Nord geografico.

(1) In talune località di particolari nature geologiche le variazioni sono invece irregolari.

GENNAIO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
✠ 1	S	8 7	12 32 21	16 57	Circoncisione di N. S.
✠ 2	D	7	32 49	58	
3	L	7	33 17	59	
4	M	7	33 45	17 0	
5	M	7	34 12	1	
✠ 6	G	7	34 39	2	Epifania
7	V	7	35 6	3	
8	S	7	35 32	4	Genetliaco di S. M. la Regina Imperatrice
✠ 9	D	6	35 57	5	
10	L	6	36 22	6	
11	M	6	36 46	8	
12	M	6	37 9	9	
13	G	6	37 32	10	
14	V	5	37 55	11	
15	S	5	38 17	13	
✠16	D	4	38 38	14	
17	L	4	38 58	15	
18	M	3	39 17	17	
19	M	3	39 36	18	
20	G	2	39 54	19	
21	V	1	40 12	21	
22	S	8 0	40 29	22	
✠23	D	7 59	40 45	24	
24	L	58	41 0	25	
25	M	57	41 14	26	
26	M	56	41 28	27	
27	G	55	41 41	28	
28	V	54	41 53	29	
29	S	53	42 4	31	
✠30	D	52	42 14	32	
31	L	51	42 24	34	

I giorni aumentano di 53 *minuti.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 36 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 1 *ora* 45 *min.*

LUNA — GENNAIO

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
● 1	7 38	12 16 36	16 59	29	L. N. 19 h. 58 m., Venere in cong. con la Luna
2	8 16	13 4 11	17 57	1	Mercurio in cong. con Venere
3	8 50	13 50 41	18 58	2	Sole perigeo, Saturno in cong. con la Luna
4	9 19	14 36 4	20 1	3	
5	9 46	15 20 38	21 4	4	
6	10 12	16 4 56	22 7	5	
7	10 36	16 49 44	23 13	6	Marte in cong. con la Luna
8	11 2	17 35 59	— —	7	Saturno in cong. con la Luna
☽ 9	11 30	18 24 37	0 20	8	P. Q. 15 h. 13 m.
10	12 2	19 16 36	1 30	9	
11	12 40	20 12 31	2 42	10	
12	13 26	21 12 16	3 54	11	
13	14 22	22 14 45	5 4	12	
14	15 28	23 18 1	6 7	13	
15	16 41	— — —	7 2	14	
○ 16	17 58	0 19 46	7 48	15	L. P. 6 h. 53 m.
17	19 15	1 18 27	8 26	16	
18	20 30	2 13 25	8 59	17	
19	21 41	3 5 1	9 28	18	
20	22 50	3 53 54	9 55	19	Sole in Acquario
21	23 56	4 41 4	10 22	20	Massima elongazione di Mercurio
22	— —	5 27 21	10 49	21	
☾ 23	1 1	6 13 29	11 19	22	U. Q. 9 h. 9 m.
24	2 4	7 0 2	11 52	23	
25	3 3	7 47 17	12 29	24	
26	3 58	8 35 13	13 11	25	
27	4 49	9 23 36	13 59	26	
28	5 35	10 12 2	14 52	27	
29	6 15	11 0 1	15 49	28	
30	6 51	11 47 12	16 50	29	
● 31	7 22	12 33 27	17 52	30	L. N. 14 h. 35 m., Venere e Giove in cong. c. la Luna

FEBBRAIO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	M	7 50	12 42 33	17 35	
2	M	49	42 41	37	
3	G	48	42 48	38	
4	V	47	42 54	40	
5	S	45	43 0	41	
✠ 6	D	44	43 5	43	
7	L	43	43 9	44	
8	M	41	43 12	46	
9	M	40	43 14	47	
10	G	39	43 15	49	
11	V	37	43 16	50	Anniversario Patto Lateranense
12	S	36	43 16	52	Genetliaco di S. A. R. I. il Principe di Napoli
✠13	D	34	43 15	53	Settuagesima
14	L	32	43 13	54	
15	M	31	43 11	56	
16	M	30	43 8	57	
17	G	28	43 4	59	
18	V	27	42 59	18 0	
19	S	26	42 54	2	
✠20	D	24	42 48	3	Sessagesima
21	L	22	42 41	5	
22	M	20	42 34	6	
23	M	19	42 26	8	
24	G	17	42 18	9	
25	V	15	42 9	10	
26	S	13	41 59	12	
✠27	D	12	41 49	13	Quinquagesima
28	L	10	41 38	14	

I giorni aumentano di 1 *ora* 19 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese:* 33 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese:* 1 *ora* 39 *min.*

LUNA FEBBRAIO

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	7 51	13 18 52	18 56	1	
2	8 17	14 3 50	19 59	2	Marte in congiunzione con Saturno
3	8 42	14 48 56	21 5	3	
4	9 8	15 34 53	22 11	4	Cong. della Luna con Marte e con Saturno
5	9 35	16 22 29	23 20	5	
6	10 6	17 12 32	— —	6	
7	10 40	18 5 39	0 30	7	
☽ 8	11 22	19 2 0	1 40	8	P. Q. 1 h. 32 m.
9	12 12	20 1 5	2 48	9	
10	13 11	21 1 42	3 53	10	
11	14 18	22 2 11	4 49	11	
12	15 31	23 0 56	5 38	12	
13	16 47	23 57 3	6 19	13	
☺ 14	18 3	— — —	6 54	14	L. P. 18 h. 14 m.
15	19 16	0 50 19	7 26	15	
16	20 27	1 41 8	7 54	16	
17	21 37	2 30 6	8 22	17	
18	22 43	3 17 58	8 50	18	
19	23 49	4 5 23	9 19	19	Sole in Pesci
20	— —	4 52 50	9 51	20	
21	0 50	5 40 37	10 27	21	
☾ 22	1 48	6 28 49	11 8	22	U. Q. 5 h. 24 m.
23	2 41	7 17 14	11 54	23	
24	3 29	8 5 39	12 44	24	
25	4 12	8 53 40	13 39	25	
26	4 49	9 41 3	14 38	26	
27	5 22	10 27 42	15 40	27	
28	5 52	11 13 41	16 43	28	Giove in congiunzione con la Luna

MARZO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	M	7 8	12 41 27	18 15	Ultimo di Carnevale
2	M	7	41 16	17	Ceneri
3	G	5	41 4	18	
4	V	3	40 51	19	
5	S	2	40 38	20	
✠ 6	D	0	40 24	21	1ª di Quaresima
7	L	6 58	40 10	23	
8	M	57	39 55	24	
9	M	55	39 40	26	Tempora
10	G	53	39 25	27	
11	V	51	39 10	28	Tempora
12	S	49	38 54	30	Tempora
✠13	D	48	38 38	31	
14	L	46	38 21	33	Commemorazione di Re Umberto I
15	M	44	38 4	34	
16	M	42	37 47	36	
17	G	40	37 30	37	
18	V	38	37 13	38	
✠19	S	36	36 55	40	S. Giuseppe
✠20	D	34	36 37	41	
21	L	32	36 19	42	
22	M	30	36 1	43	
23	M	28	35 43	44	Anniversario della Fondazione dei Fasci
24	G	27	35 24	45	
25	V	25	35 6	47	
26	S	23	34 48	48	
✠27	D	21	34 30	49	
28	L	19	34 11	50	
29	M	17	33 53	51	
30	M	15	33 35	53	
31	G	13	33 17	54	

I giorni aumentano di 1 *ora* 34 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 32 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 1 *ora* 38 *min.*

LUNA MARZO

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	6 20	11 59 20	17 47	29	
● 2	6 46	12 45 9	18 54	0	L. N. 6 h. 40 m., Mercurio in cong. con la Luna
3	7 12	13 31 41	20 1	1	Venere in cong. con la Luna
4	7 40	14 19 42	21 10	2	Saturno in cong. con la Luna
5	8 10	15 9 49	22 20	3	Marte in cong. con la Luna
6	8 44	16 2 28	23 31	4	
7	9 23	16 57 50	— —	5	
8	10 10	17 55 28	0 39	6	
☽ 9	11 5	18 54 24	1 45	7	P. Q. 9 h. 35 m.
10	12 8	19 53 14	2 43	8	
11	13 17	20 50 43	3 32	9	
12	14 29	21 46 2	4 14	10	
13	15 42	22 38 58	4 51	11	
14	16 55	23 29 48	5 23	12	
15	18 6	— — —	5 52	13	
○ 16	19 16	0 19 2	6 20	14	L. P. 6 h. 15 m.
17	20 24	1 7 21	6 48	15	
18	21 31	1 55 18	7 17	16	Venere in cong. con Saturno
19	22 34	2 43 22	7 48	17	
20	23 35	3 31 45	8 23	18	
21	— —	4 20 29	9 3	19	Sole in Ariete (comincia la primavera)
22	0 31	5 9 21	9 46	20	
23	1 21	5 58 1	10 35	1	
☾ 24	2 6	6 46 11	11 28	22	U. Q. 2 h. 6 m.
25	2 45	7 33 35	12 25	23	
26	3 20	8 20 7	13 25	24	
27	3 51	9 5 58	14 28	25	
28	4 19	9 51 30	15 31	26	Giove in cong. con la Luna
29	4 46	10 37 14	16 37	27	
30	5 13	11 23 47	17 44	28	
● 31	5 40	12 11 56	18 54	29	L. N. 19 h. 52 m., Saturno in cong. con la Luna

APRILE

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	V	6 11	12 32 59	18 55	
2	S	9	32 41	56	
✠ 3	D	7	32 23	58	di Passione
4	L	5	32 5	59	
5	M	3	31 48	19 0	
6	M	2	31 30	2	
7	G	0	31 13	3	
8	V	5 58	30 56	4	
9	S	56	30 39	5	
✠10	D	54	30 23	7	delle Palme
11	L	53	30 7	8	
12	M	51	29 51	9	
13	M	49	29 35	11	
14	G	47	29 19	12	
15	V	45	29 4	13	
16	S	44	28 49	15	
✠17	D	42	28 35	16	Pasqua di Risurrezione
18	L	41	28 21	17	dell'Angelo
19	M	39	28 7	18	
20	M	37	27 54	19	
21	G	36	27 41	21	Natale di Roma
22	V	34	27 29	22	
23	S	32	27 17	23	
✠24	D	30	27 6	24	in Albis
25	L	29	26 55	25	
26	M	27	26 44	27	
27	M	25	26 34	28	
28	G	24	26 25	29	
29	V	23	26 16	30	
30	S	21	26 8	31	

I giorni aumentano di 1 *ora* 26 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 33 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 1 *ora* 48 *min.*

LUNA **APRILE**

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	6 10	13 2 17	20 5	1	Venere in cong. con la Luna
2	6 43	13 55 23	21 17	2	Massima elongazione di Mercurio
3	7 22	14 51 21	22 29	3	Marte in cong. con la Luna
4	8 8	15 49 40	23 37	4	
5	9 1	16 49 12	— —	5	
6	10 3	17 48 28	0 38	6	
☽ 7	11 9	18 46 6	1 30	7	P. Q. 16 h. 10 m.
8	12 19	19 41 16	2 14	8	
9	13 31	20 33 46	2 52	9	
10	14 42	21 23 58	3 25	10	
11	15 51	22 12 29	3 54	11	
12	17 0	23 0 6	4 22	12	
13	18 8	23 47 27	4 50	13	
☺ 14	19 14	— — —	5 18	14	L. P. 19 h. 21 m.
15	20 20	0 35 5	5 48	15	
16	21 21	1 23 16	6 22	16	
17	22 19	2 12 5	6 59	17	
18	23 12	3 1 14	7 41	18	
19	— —	3 50 20	8 29	19	
20	0 0	4 38 52	9 20	20	Sole in Toro
21	0 41	5 26 29	10 16	21	
☾ 22	1 17	6 13 1	11 14	22	U. Q. 21 h. 14 m.
23	1 49	6 58 33	12 14	23	
24	2 18	7 43 28	13 16	24	
25	2 45	8 28 17	14 20	25	Giove in cong. con la Luna
26	3 12	9 13 47	15 26	26	
27	3 39	10 0 43	16 33	27	
28	4 7	10 50 1	17 43	28	Saturno in cong. con la Luna
29	4 39	11 42 21	18 56	29	
● 30	5 16	12 38 11	20 11	0	L. N. 6 h. 28 m.

MAGGIO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
✠ 1	D	5 20	12 26 0	19 33	
2	L	18	25 53	34	
3	M	17	25 46	35	
4	M	15	25 40	36	
5	G	13	25 34	37	
6	V	12	25 29	39	
7	S	11	25 24	40	
✠ 8	D	9	25 20	41	
9	L	8	25 17	42	Anniversario proclamazione dell'Impero
10	M	7	25 14	43	
11	M	6	25 11	45	
12	G	4	25 9	46	
13	V	3	25 8	47	
14	S	2	25 7	48	
✠15	D	1	25 7	49	
16	L	0	25 8	51	
17	M	4 59	25 9	52	
18	M	58	25 10	53	
19	G	57	25 12	54	
20	V	56	25 15	55	
21	S	55	25 18	57	
✠22	D	54	25 22	58	
23	L	53	25 26	59	Rogazioni
24	M	52	25 31	20 0	Annivers dell'entrata in guerra - Rog.
25	M	51	25 37	1	Rogazioni
✠26	G	50	25 43	2	Ascensione
27	V	49	25 49	3	
28	S	48	25 56	4	
✠29	D	47	26 4	5	
30	L	47	26 12	6	
31	M	46	26 20	7	

I giorni aumentano di 1 *ora* 8 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 38 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 2 *ore* 9 *min.*

LUNA **MAGGIO**

Data	Sorge		Passa in meridiano			Tramonta		Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h	m	h	m	s	h	m		
1	6	0	13	37	13	21	21	1	Venere in cong. con la Luna
2	6	52	14	38	22	22	27	2	Marte in cong. con la Luna
3	7	53	15	39	52	23	24	3	
4	8	59	16	39	50	—	—	4	
5	10	11	17	36	57	0	13	5	
☽ 6	11	23	18	30	48	0	53	6	P. Q. 22 h. 24 m.
7	12	34	19	21	37	1	27	7	Venere in cong. con Marte
8	13	43	20	10	11	1	58	8	
9	14	51	20	57	18	2	26	9	
10	15	58	21	43	51	2	53	10	
11	17	4	22	30	32	3	20	11	
12	18	8	23	17	51	3	49	12	
13	19	11	—	—	—	4	21	13	
○ 14	20	10	0	5	59	4	57	14	L. P. 9 h. 39 m., Eclisse di Luna
15	21	5	0	54	50	5	37	15	
16	21	54	1	43	58	6	22	16	
17	22	38	2	32	49	7	13	17	
18	23	16	3	20	53	8	7	18	
19	23	49	4	7	44	9	4	19	Massima elong. di Mercurio
20	—	—	4	53	20	10	3	20	
21	0	19	5	37	52	11	4	21	Sole in Gemelli
☾ 22	0	46	6	21	50	12	6	22	U. Q. 13 h. 36 m., Giove in cong. con la Luna
23	1	12	7	5	57	13	9	23	
24	1	38	7	51	0	14	13	24	
25	2	5	8	38	0	15	21	25	
26	2	35	9	27	51	16	31	26	Saturno in cong. con la Luna
27	3	8	10	21	25	17	45	27	
28	3	48	11	19	0	18	57	28	
● 29	4	37	12	20	6	20	7	29	L. N. 15 h. 0 m., Eclisse di Sole
30	5	35	13	23	13	21	12	1	Marte in cong. con la Luna
31	6	41	14	26	6	22	6	2	Venere in cong. con la Luna

GIUGNO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	M	4 46	12 26 29	20 8	
2	G	45	26 38	9	
3	V	45	26 47	10	
4	S	44	26 57	11	
✠ 5	D	44	27 7	11	Pentecoste e festa dello Statuto
6	L	43	27 18	12	
7	M	43	27 29	12	
8	M	43	27 40	13	Tempora
9	G	42	27 51	13	
10	V	42	28 2	14	Tempora
11	S	42	28 14	14	Tempora
✠12	D	42	28 26	15	SS. Trinità
13	L	41	28 38	15	
14	M	41	28 51	16	
15	M	41	29 3	17	
✠16	G	41	29 16	17	Corpus Domini
17	V	42	29 29	18	
18	S	42	29 42	18	
✠19	D	42	29 55	19	
20	L	42	30 8	19	
21	M	42	30 21	19	
22	M	43	30 34	20	
23	G	43	30 47	20	
24	V	43	31 0	20	
25	S	43	31 13	20	
✠26	D	44	31 26	20	
27	L	44	31 38	20	
28	M	44	31 51	20	
✠29	M	45	32 3	19	Ss. Pietro e Paolo
30	G	45	32 15	19	

I giorni aumentano fino al 22 *di* 15 *min., e dimin. dal* 22 *di* 3 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 41 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 2 *ore* 32 *min.*

LUNA GIUGNO

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	7 53	15 26 41	22 51	3	
2	9 8	16 23 47	23 28	4	
3	10 22	17 17 13	— —	5	
4	11 34	18 7 32	0 0	6	
☽ 5	12 43	18 55 37	0 30	7	P. Q. 5 h. 32 m.
6	13 50	19 42 25	0 57	8	
7	14 56	20 28 49	1 25	9	
8	15 1	21 15 28	1 53	10	
9	16 4	22 2 50	2 24	11	
10	17 3	22 50 59	2 57	12	
11	17 59	23 39 43	3 36	13	
12	18 51	— — —	4 19	14	
○13	19 36	0 28 32	5 7	15	L. P. 0 h. 47 m.
14	20 16	1 16 53	6 0	16	
15	20 51	2 4 13	6 57	17	
16	21 22	2 50 16	7 55	18	
17	21 50	3 35 1	8 55	19	
18	22 16	4 18 48	9 56	20	
19	23 41	5 2 8	10 57	21	Giove in cong. con la Luna
20	— —	5 45 48	12 0	22	
☾21	0 7	6 30 39	13 4	23	U. Q. 2 h. 52 m.
22	0 34	7 17 40	14 11	24	Sole in Cancro (comincia l'estate)
23	1 4	8 7 52	15 21	25	
24	1 40	9 1 58	16 33	26	
25	2 23	10 0 15	17 44	27	
26	3 16	11 2 2	18 52	28	
●27	4 18	12 5 36	19 51	29	L. N. 22 h. 10 m.
28	5 28	13 8 40	20 41	1	Marte in cong. con la Luna
29	6 43	14 9 15	21 24	2	Venere in cong. con Marte
30	8 1	15 6 19	22 0	3	Venere in cong. con la Luna

LUGLIO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	V	4 46	12 32 27	20 19	
2	S	46	32 39	19	
✠ 3	D	47	32 50	18	
4	L	47	33 1	18	
5	M	48	33 12	18	
6	M	48	33 22	17	
7	G	49	33 32	17	
8	V	50	33 42	17	
9	S	50	33 51	16	
✠10	D	51	34 0	16	
11	L	52	34 9	15	
12	M	52	34 17	15	
13	M	53	34 24	14	
14	G	54	34 31	14	
15	V	55	34 38	13	
16	S	56	34 44	13	
✠17	D	57	34 49	12	
18	L	58	34 54	11	
19	M	59	34 59	10	
20	M	5 0	35 3	9	
21	G	1	35 6	9	
22	V	2	35 9	8	
23	S	3	35 12	7	
✠24	D	4	35 14	6	
25	L	5	35 15	5	
26	M	6	35 16	4	
27	M	7	35 16	3	
28	G	8	35 15	2	
29	V	9	35 14	1	Annivers. della morte di Re Umberto I
30	S	11	35 12	19 59	
✠31	D	12	35 10	58	

I giorni diminuiscono di 47 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese:* 40 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese:* 2 *ore* 20 *min.*

LUNA — LUGLIO

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	9 16	15 59 50	22 31	4	
2	10 29	16 50 24	23 0	5	
3	11 39	17 38 56	23 28	6	Sole apogeo
☽ 4	12 47	18 26 20	23 57	7	P. Q. 14 h. 47 m.
5	13 53	19 13 23	— —	8	
6	14 56	20 0 41	0 27	9	
7	15 57	20 48 29	1 0	10	
8	16 54	21 36 49	1 36	11	
9	17 47	22 25 25	2 17	12	
10	18 35	23 13 49	3 4	13	
11	19 17	— — —	3 55	14	
○ 12	19 53	0 1 29	4 50	15	L. P. 16 h. 5 m.
13	20 26	0 48 4	5 48	16	
14	20 54	1 33 24	6 48	17	
15	21 21	2 17 37	7 48	18	
16	21 46	3 1 4	8 49	19	Giove in cong. con la Luna
17	22 11	3 44 21	9 52	20	
18	22 38	4 28 11	10 55	21	
19	23 6	5 13 26	12 0	22	
☾ 20	23 38	6 1 0	13 6	23	U. Q. 13 h. 19 m., Saturno in cong. con la Luna
21	— —	6 51 44	14 14	24	
22	0 17	7 46 12	15 23	25	
23	1 3	8 44 26	16 31	26	Sole in Leone
24	1 58	9 45 38	17 33	27	
25	3 2	10 48 5	18 28	28	
26	4 16	11 49 51	19 15	29	
● 27	5 33	12 49 18	19 54	0	L. N. 4 h. 54 m.
28	6 50	13 45 44	20 29	1	
29	8 6	14 39 12	21 0	2	
30	9 20	15 30 15	21 30	3	
31	10 31	16 19 40	21 59	4	Massima elong. di Mercurio

AGOSTO

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	L	5 13	12 35 7	19 57	
2	M	14	35 4	56	
3	M	15	35 0	55	
4	G	16	34 55	53	Genetl. di S.A.R.I. la Princ. di Piemonte
5	V	17	34 49	51	
6	S	18	34 43	50	
✠ 7	D	19	34 36	49	
8	L	20	34 29	47	
9	M	22	34 21	46	
10	M	23	34 13	44	
11	G	24	34 4	43	
12	V	25	33 54	41	
13	S	26	33 44	40	
✠14	D	28	33 33	38	
✠15	L	29	33 22	37	Assunzione della B. Vergine
16	M	30	33 10	35	
17	M	31	32 58	34	
18	G	32	32 45	32	
19	V	34	32 32	30	
20	S	35	32 18	29	
✠21	D	36	32 4	27	
22	L	37	31 50	25	
23	M	38	31 35	24	
24	M	40	31 19	22	
25	G	41	31 3	20	
26	V	42	30 47	18	
27	S	43	30 30	17	
✠28	D	44	30 13	15	
29	L	46	29 56	13	
30	M	47	29 38	11	
31	M	48	29 20	9	

I giorni diminuiscono di 1 ora 23 min.
Durata del crepuscolo civile al 15 del mese: 35 min.
Durata del crepuscolo astronomico al 15 del mese: 1 ora 55 min.

E LUNA AGOSTO

Data	Sorge h m	Passa in meridiano h m s	Tramonta h m	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
1	11 39	17 8 11	22 29	5	
2	12 46	17 56 24	23 1	6	
☽ 3	13 48	18 44 43	23 37	7	P. Q. 3 h. 0 m.
4	14 47	19 33 14	— —	8	
5	15 42	20 21 53	0 17	9	
6	16 31	21 10 21	1 1	10	
7	17 15	21 58 14	1 51	11	
8	17 54	22 45 12	2 44	12	
9	18 28	23 31 6	3 42	13	
10	18 58	— — —	4 40	14	
○ 11	19 26	0 15 56	5 41	15	L. P. 6 h. 57 m.
12	19 52	0 59 59	6 42	16	Giove in cong. con la Luna
13	20 17	1 43 40	7 45	17	
14	20 43	2 27 34	8 48	18	
15	21 11	3 12 24	9 51	19	
16	21 41	3 58 56	10 57	20	Saturno in cong. con la Luna
17	22 17	4 47 52	12 3	21	
☾ 18	22 59	5 39 47	13 11	22	U. Q. 21 h. 30 m.
19	23 48	6 34 55	14 18	23	
20	— —	7 32 54	15 20	24	
21	0 47	8 32 43	16 16	25	Giove in opposizione col Sole
22	1 53	9 32 58	17 5	26	
23	3 7	10 32 10	17 47	27	Sole in Vergine
24	4 23	11 29 22	18 24	28	
● 25	5 39	12 24 15	18 57	29	L. N. 12 h. 17 m.
26	6 55	13 17 0	19 28	1	
27	8 8	14 8 10	19 58	2	
28	9 19	14 58 20	20 28	3	
29	10 28	15 47 58	21 0	4	
30	11 34	16 37 26	21 36	5	
31	12 36	17 26 51	22 14	6	

SETTEMBRE

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	G	5 49	12 29 1	19 7	
2	V	50	28 42	6	
3	S	52	28 23	4	
✠ 4	D	53	28 4	2	
5	L	54	27 44	1	
6	M	55	27 24	18 59	
7	M	56	27 4	57	
8	G	58	26 43	55	
9	V	59	26 23	53	
10	S	6 0	26 2	51	
✠11	D	1	25 41	49	
12	L	2	25 20	47	
13	M	4	24 59	45	
14	M	5	24 38	44	
15	G	6	24 16	42	
16	V	7	23 55	40	Genetl. di S.A.R.I. il Princ. di Piemonte
17	S	8	23 34	38	
✠18	D	10	23 12	36	
19	L	11	22 51	34	
20	M	12	22 30	32	
21	M	13	22 9	30	Tempora
22	G	14	21 48	28	
23	V	16	21 27	26	Tempora
24	S	17	21 6	25	Tempora
✠25	D	18	20 45	23	
26	L	19	20 25	21	
27	M	20	20 4	19	
28	M	22	19 44	17	
29	G	23	19 24	15	
30	V	24	19 5	13	

I giorni diminuiscono di 1 *ora* 29 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese:* 32 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese:* 1 *ora* 40 *min.*

LUNA SETTEMBRE

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
☽ 1	13 33	18 16 10	22 58	7	P. Q. 18 h. 28 m.
2	14 25	19 5 4	23 46	8	
3	15 11	19 53 18	— —	9	
4	15 52	20 40 36	0 38	10	Mercurio in cong. con la Luna
5	16 27	21 26 51	1 34	11	
6	16 59	22 12 6	2 32	12	
7	17 28	22 56 37	3 32	13	
8	17 55	23 40 48	4 33	14	Giove in cong. con la Luna
☺ 9	18 21	— — —	5 35	15	L. P. 21 h. 8 m.
10	18 48	0 25 9	6 39	16	Massima elong. di Venere
11	19 15	1 10 19	7 42	17	
12	19 45	1 56 57	8 48	18	
13	20 20	2 45 39	9 55	19	Massima elong. di Mercurio
14	20 59	3 36 52	11 3	20	
15	21 46	4 30 49	12 9	21	
16	22 41	5 27 8	13 12	22	
☾ 17	23 42	6 25 4	14 8	23	U. Q. 4 h. 12 m.
18	— —	7 23 25	14 58	24	
19	0 51	8 21 5	15 42	25	
20	2 3	9 17 13	16 20	26	
21	3 17	10 11 31	16 54	27	
22	4 32	11 4 8	17 25	28	
● 23	5 45	11 55 29	17 55	29	L. N. 21 h. 34 m., Sole in Libra (com. autunno)
24	6 57	12 46 7	18 26	1	
25	8 7	13 36 27	18 58	2	
26	9 15	14 26 47	19 32	3	
27	10 20	15 17 11	20 10	4	
28	11 21	16 7 27	20 52	5	
29	12 16	16 57 16	21 39	6	
30	13 4	17 46 16	22 30	7	

OTTOBRE

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	S	6 25	12 18 45	18 11	
✠ 2	D	26	18 26	9	
3	L	28	18 7	7	
4	M	29	17 48	6	
5	M	30	17 30	4	
6	G	32	17 12	2	
7	V	33	16 54	0	
8	S	35	16 37	17 58	
✠ 9	D	36	16 20	57	
10	L	37	16 4	55	
11	M	38	15 48	53	
12	M	40	15 33	51	
13	G	41	15 18	49	
14	V	42	15 4	48	
15	S	43	14 50	46	
✠ 16	D	45	14 37	44	
17	L	46	14 24	43	
18	M	47	14 12	41	
19	M	48	14 0	39	
20	G	49	13 49	38	
21	V	51	13 39	36	
22	S	52	13 30	34	
✠ 23	D	54	13 21	32	
24	L	55	13 13	31	
25	M	56	13 6	29	
26	M	58	12 59	27	
27	G	59	12 53	26	
28	V	7 1	12 48	24	Anniversario della Marcia su Roma
29	S	2	12 43	22	
✠ 30	D	4	12 39	21	
31	L	5	12 36	20	

I giorni diminuiscono di 1 *ora* 31 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 32 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 15 *del mese*: 1 *ora* 37 *min.*

LUNA **OTTOBRE**

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
☽ 1	13 47	18 34 7	23 24	8	P. Q. 12 h. 45 m.
2	14 25	19 20 44	— —	9	
3	14 58	20 6 10	0 21	10	
4	15 28	20 50 45	1 20	11	
5	15 56	21 34 54	2 21	12	
6	16 22	22 19 14	3 22	13	
7	16 49	23 4 24	4 25	14	
8	17 17	23 51 5	5 29	15	Saturno in oppos. col Sole
○ 9	17 47	— — —	6 35	16	L. P. 10 h. 37 m.
10	18 20	0 39 55	7 43	17	
11	18 59	1 31 23	8 52	18	
12	19 44	2 25 36	9 59	19	
13	20 37	3 22 14	11 5	20	
14	21 37	4 20 20	12 4	21	
15	22 43	5 18 38	12 56	22	
☾ 16	23 53	6 15 57	13 41	23	U. Q. 10 h. 24 m.
17	— —	7 11 28	14 20	24	
18	1 5	8 4 55	14 54	25	
19	2 17	8 56 32	15 25	26	
20	3 28	9 46 53	15 55	27	
21	4 39	10 36 33	16 24	28	Massimo splendore di Venere
22	5 48	11 26 11	16 55	29	
● 23	6 56	12 16 7	17 28	0	L. N. 9 h. 42 m.
24	8 3	13 6 32	18 5	1	Sole in Scorpione
25	9 6	13 57 14	18 45	2	
26	10 4	14 47 48	19 31	3	Venere in cong. con la Luna
27	10 56	15 37 43	20 20	4	
28	11 42	16 26 27	21 14	5	
29	12 22	17 13 43	22 10	6	
30	12 56	17 59 31	23 8	7	
☽ 31	13 28	18 44 3	— —	8	P. Q. 8 h. 45 m.

NOVEMBRE

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
✠ 1	M	7 6	12 12 34	17 18	Tutti i Santi
2	M	7	12 32	17	Commemorazione dei Defunti
3	G	8	12 31	15	
4	V	10	12 31	14	Festa della Vittoria
5	S	11	12 32	12	
✠ 6	D	13	12 34	11	
7	L	15	12 37	10	
8	M	16	12 40	9	
9	M	17	12 44	7	
10	G	19	12 49	6	
11	V	20	12 55	5	Genetliaco di S. M. il Re Imperatore
12	S	21	13 2	4	
✠13	D	23	13 10	3	
14	L	24	13 19	2	
15	M	26	13 28	1	
16	M	27	13 38	0	
17	G	28	13 49	16 59	
18	V	30	14 1	58	
19	S	31	14 14	57	
✠20	D	33	14 28	57	
21	L	34	14 42	56	
22	M	35	14 57	55	
23	M	36	15 13	54	
24	G	38	15 30	53	
25	V	39	15 48	53	
26	S	40	16 6	52	
✠27	D	41	16 25	51	1ª dell'Avvento
28	L	42	16 45	51	
29	M	43	17 5	50	
30	M	45	17 26	50	

I giorni diminuiscono di 1 *ora* 7 *min.*
Durata del crepuscolo civile al 15 *del mese*: 35 *min.*
Durata del crepuscolo astronomico al 5 *del mese*: 1 *ora* 42 *min.*

E

LUNA NOVEMBRE

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	13 56	19 27 50	0 7	9	Giove in cong. con la Luna
2	14 22	20 11 28	1 8	10	
3	14 49	20 55 42	2 9	11	
4	15 16	21 41 22	3 12	12	
5	15 44	22 29 15	4 16	13	Saturno in cong. con la Luna
6	16 16	23 20 4	5 24	14	
☺ 7	16 53	— — —	6 33	15	L. P. 23 h. 23 m., Eclisse di Luna
8	17 37	0 14 12	7 43	16	
9	18 28	1 11 26	8 51	17	
10	19 28	2 10 55	9 56	18	
11	20 33	3 11 7	10 52	19	
12	21 44	4 10 22	11 40	20	
13	22 56	5 7 26	12 21	21	
☾14	— —	6 1 49	12 56	22	U. Q. 17 h. 20 m.
15	0 8	6 53 40	13 28	23	
16	1 18	7 43 36	13 58	24	
17	2 28	8 32 23	14 27	25	
18	3 36	9 20 48	14 56	26	
19	4 43	10 9 31	15 28	27	
20	5 50	10 58 51	16 2	28	
21	6 53	11 48 52	16 41	29	Eclisse di Sole
●22	7 53	12 39 17	17 24	0	L. N. 1 h. 5 m., Sole in Sagittario
23	8 47	13 29 33	18 12	1	
24	9 36	14 19 0	19 4	2	
25	10 18	15 7 7	20 0	3	Massima elong. di Mercurio
26	10 55	15 53 36	20 57	4	
27	11 28	16 38 30	21 55	5	
28	11 57	17 22 8	22 55	6	
29	12 24	18 5 6	23 55	7	Giove in cong. con la Luna
☽30	12 49	18 48 6	— —	8	P. Q. 4 h. 59 m.

DICEMBRE

SOLE

Data	Giorno settimana	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	RICORRENZE CIVILI E RELIGIOSE
		h m	h m s	h m	
1	G	7 46	12 17 48	16 49	
2	V	47	18 11	49	
3	S	48	18 34	49	
✠ 4	D	50	18 58	49	2ª dell'Avvento
5	L	51	19 22	48	
6	M	52	19 47	48	
7	M	53	20 12	48	
✠ 8	G	54	20 38	48	Immacolata Concezione
9	V	55	21 4	48	
10	S	56	21 31	47	
✠ 11	D	57	21 58	47	3ª dell'Avvento
12	L	57	22 26	47	
13	M	58	22 54	47	
14	M	59	23 22	47	Tempora
15	G	8 0	23 51	47	
16	V	1	24 20	48	Tempora
17	S	1	24 49	48	Tempora
✠ 18	D	2	25 18	48	4ª dell'Avvento
19	L	2	25 48	48	
20	M	3	26 18	49	
21	M	3	26 48	49	
22	G	4	27 18	50	
23	V	4	27 48	50	
24	S	5	28 18	51	
✠ 25	D	5	28 48	51	Natività di N. S.
26	L	6	29 18	52	
27	M	7	29 48	53	
28	M	7	30 18	53	
29	G	7	30 47	54	
30	V	7	31 16	54	
31	S	7	31 45	55	

I giorni diminuiscono fino al 23 di 17 min., aumentano dal 23 di 2 min.
Durata del crepuscolo civile al 15 del mese: 37 min.
Durata del crepuscolo astronomico al 15 del mese: 1 ora 47 min.

LUNA **DICEMBRE**

Data	Sorge	Passa in meridiano	Tramonta	Età	FENOMENI ASTRONOMICI
	h m	h m s	h m		
1	13 15	19 31 59	0 56	9	
2	13 42	20 17 42	1 58	10	
3	14 12	21 6 8	3 2	11	
4	14 46	21 58 4	4 10	12	
5	15 26	22 53 53	5 19	13	
6	16 14	23 53 14	6 29	14	
⊛ 7	17 10	— — —	7 38	15	L. P. 11 h. 23 m.
8	18 15	0 54 51	8 39	16	
9	19 27	1 56 51	9 33	17	
10	20 41	2 57 16	10 18	18	
11	21 56	3 54 52	10 57	19	
12	23 9	4 49 18	11 31	20	
13	— —	5 40 57	12 2	21	
☾14	0 19	6 30 35	12 31	22	U. Q. 2 h. 17 m.
15	1 28	7 19 4	13 0	23	
16	2 35	8 7 13	13 31	24	
17	3 41	8 55 36	14 4	25	Marte in cong. con la Luna
18	4 45	9 44 35	14 40	26	Venere in cong. con la Luna
19	5 45	10 34 9	15 21	27	
20	6 41	11 23 57	16 6	28	Mercurio in cong. con la Luna
●21	7 31	12 13 26	16 57	29	L. N. 19 h. 7 m., Mass. splendore di Venere
22	8 16	13 1 59	17 51	1	Sole in Capricorno (comincia l'inverno)
23	8 55	13 49 9	18 48	2	
24	9 29	14 34 43	19 46	3	
25	10 0	15 18 47	20 45	4	
26	10 27	16 1 44	21 44	5	
27	10 53	16 44 8	22 44	6	Giove in cong. con la Luna
28	11 18	17 26 45	23 45	7	
☽29	11 44	18 10 24	— —	8	P. Q. 23 h. 53 m.
30	12 11	18 56 2	0 47	9	Saturno in cong. con la Luna
31	12 42	19 44 34	1 51	10	

ECLISSI

Nel 1938 si verificheranno i seguenti eclissi:

14 maggio:	Eclisse totale di Luna
29 »	Eclisse totale di Sole
7-8 novembre:	Eclisse totale di Luna
21-22 »	Eclisse parziale di Sole.

Di essi solo l'eclisse totale di Luna del 7-8 novembre è visibile a Torino.

La Luna sorge alle 16 h. 53 m. del 7; entra in penombra alle 20 h. 39 m.; l'ombra incomincia alle 21 h. 41 m.; la totalità alle 22 h. 45 m.; fine della totalità a 0 h. 7 m. del giorno 8; in questo momento la Luna è prossima al passaggio in meridiano, alta circa 62 gradi sull'orizzonte; a 1 h. 12 m. ha luogo l'uscita della Luna dal cono d'ombra ed alle 2 h. 14 m. l'uscita dalla penombra e la fine del fenomeno.

Gli altri tre eclissi sono del tutto invisibili a Torino.

Quello del 29 maggio è visibile nell'estrema punta meridionale dell'Africa e nella parte meridionale dell'America del Sud, oltre che nella zona dell'Oceano Atlantico che è compresa tra le dette regioni. La zona della totalità è tutta compresa in pieno Oceano tra 50° e 60° di latitudine Sud.

Anche la zona di visibilità dell'eclisse del 21-22 novembre è quasi totalmente in Oceano: essa comprende infatti l'estrema costa occidentale dell'America del Nord e quella orientale della Siberia, oltre all'Oceano Pacifico compreso tra queste regioni.

SPIEGAZIONI RELATIVE ALLE TAVOLE GRAFICHE

SOLE

I primi due grafici, dànno rispettivamente l'*azimut* del Sole nelle successive ore del giorno, e l'*altezza* del Sole sull'orizzonte.

Azimut del sole è l'angolo formato dal piano verticale che passa per il Sole col piano verticale che passa per il punto Sud, cioè col meridiano. Volendo, per esempio, l'azimut del Sole il 1° marzo alle ore 14, si cercherà sul grafico il punto d'incontro della retta orizzontale presso cui sta scritta la data 1° marzo con la verticale presso cui sta indicata l'ora 14. Si troverà che questo punto è situato fra la linea curva corrispondente all'azimut di 20 gradi e quella corrispondente all'azimut di 30 gradi un po' più vicino alla prima, e si concluderà che l'azimut cercato è di 24 gradi circa. Si noti che l'azimut è zero quando il Sole passa in meridiano. La linea serpeggiante centrale dà perciò l'ora del passaggio in meridiano del Sole, che coincide, naturalmente, con quella indicata nelle tabelle mensili del calendario (1). Le due linee, a sinistra e a destra del grafico, che congiungono gli estremi delle successive linee d'azimut, dànno, in corrispondenza ad ogni data. le ore dell'azimut massimo, cioè l'ora del sorgere e del tramonto del Sole.

Le spiegazioni analoghe valgono per il secondo grafico, che dà l'altezza del Sole sull'orizzonte. Qui la linea centrale dà l'ora di massima altezza, cioè, praticamente, di nuovo l'ora del passaggio in meridiano. Le ore del sorgere e del tramonto alle successive date si hanno segnendo il cammino delle due linee che corrispondono all'altezza zero.

VISIBILITA' DEI PIANETI

I tempi di visibilità dei pianeti sono indicati mediante grafici — uno per pianeta — che, calcolati naturalmente per l'orizzonte di Torino, possono considerarsi approssimativamente valevoli per il Piemonte. Per il loro uso valgono le indicazioni seguenti.

Nel grafico sono indicate in alto ed in basso le ore del giorno, da mezzodì a mezzodì. A sinistra e a destra sono indicate le date dell'anno: in corrispondenza ad ogni orizzontale la data scritta a sinistra è di un giorno inferiore a quella scritta a destra. In corrispondenza ad ogni istante (data ed ora) troviamo così un punto che si ottiene come incontro della orizzontale corrispondente alla data con la verticale corrispondente all'ora, avvertendo che se l'ora è

(1) Questa è però più precisa mentre quella desunta dal grafico è soltanto approssimata.

fra mezzodì e mezzanotte la data va letta a sinistra, se fra mezzanotte e mezzodì, la data va letta a destra.

Ogni grafico è costituito da una zona tratteggiata, a forma approssimativa di clessidra, con delle zone chiare di interruzione. Immaginando prolungato il tratteggio anche in queste zone di interruzione, seguendo le linee punteggiate, tutti i grafici diventerebbero eguali fra loro: la diversità fra l'uno e l'altro sta solo nella ubicazione e nella estensione delle zone chiare di interruzione. Questo unico grafico ottenuto immaginando soppresse le interruzioni chiare, indicherebbe le ore in cui il Sole sta sotto l'orizzonte e quelle in cui è sopra. Un punto compreso in zona comunque tratteggiata corrisponderebbe ad un istante in cui il Sole è sotto l'orizzonte. Più precisamente, il tratteggio è triplice: abbiamo una zona interna a tratteggio pieno, una zona intermedia a tratteggio leggero, ed un bordo esterno a tratteggio largo. La prima zona corrisponde alle ore di notte piena, la seconda alle ore del crepuscolo astronomico, il bordo esterno al tempo in cui, pur essendo il Sole sotto l'orizzonte, si ha il crepuscolo civile (1).

Le zone chiare di interruzione del tratteggio corrispondono ai tempi in cui il pianeta trovasi sopra l'orizzonte. Cosicchè la zona tratteggiata rimasta ci dà i tempi in cui sia il Sole sia il pianeta sono sotto l'orizzonte, ossia, in altri termini, i tempi in cui il pianeta non è visibile, pur essendo notte, perchè trovasi sotto l'orizzonte. Le zone di interruzione del tratteggio, facilmente identificabili rispetto al resto della zona chiara con l'aiuto delle linee punteggiate, ci dànno invece i tempi in cui il pianeta è osservabile, concorrendo le due condizioni a ciò necessarie, che cioè il pianeta sia sopra l'orizzonte e che il Sole sia sotto. E potremo, sempre con l'aiuto delle linee punteggiate, vedere anche se l'osservazione sarà più o meno ostacolata dalla luce crepuscolare.

Se un punto cade fuori non solo della zona tratteggiata, ma di tutta la zona a forma di clessidra, e corrisponde quindi ad un tempo in cui il Sole è sull'orizzonte, potremo senz'altro concludere che a causa di ciò il pianeta sarà inosservabile, sia o non sia sull'orizzonte. Ma sarà facile decidere se la inosservabilità è dovuta solo alla presenza del Sole od anche al trovarsi il pianeta stesso sotto l'orizzonte. La cosa potrebbe interessare chi disponesse di un cannocchiale col quale poter vedere i pianeti maggiori anche di giorno. Occorre per questo riferirsi ai punti contrassegnati con cerchietti, i quali corrispondono ai tempi del sorgere, del passaggio in meridiano, del tramonto del pianeta. Con questi è facile vedere, per esempio, che Giove sorge il 9 luglio alle 22 e mezza circa, passa in meridiano verso le 3 e tre quarti del 10, tramonta alle 8 e 50 del 10 stesso. L'11 Gennaio Giove sorge alle 8 e 50. Seguendo la linea orizzontale corrispondente al cerchietto e procedendo verso destra

(1) V. spiegazioni a pag. 8.

(nel senso in cui crescono i tempi) si arriva subito al limite destro del grafico, e bisogna proseguire a partire dalla sinistra in corrispondenza alla stessa data e quindi lungo l'orizzontale successiva. Si trova così che alle 13½ il pianeta passa in meridiano, e un po' prima delle 18½ tramonta. Questa avvertenza, che seguendo il movimento apparente del pianeta bisogna passare alla orizzontale sottostante quando si passa dalla destra alla sinistra del grafico, non richiede di essere seguita con grande scrupolo, giacchè la limitata precisione con cui si possono costruire e leggere i grafici rende praticamente poco sensibili le variazioni che si hanno nelle ore dei fenomeni indicati da un giorno al giorno successivo.

Per illustrare con qualche altro esempio l'uso di questi grafici, osserviamo ancora, riferendoci sempre a Giove, che il 29 giugno Giove sorge alle 23: nel grafico si ha perciò al punto corrispondente l'interruzione del tratteggio. Il grafico dice poi che successivamente, alle 2¼ circa (del giorno 30) comincia il crepuscolo astronomico; alle 4¼ Giove passa in meridiano, ma alle 4 la luce del crepuscolo civile ha cominciato a rendere difficile l'osservazione del pianeta. Alle 4 e tre quarti sorge il Sole, ed alle 9 e trenta, in pieno giorno, il pianeta tramonta.

Analogamente vediamo che il 26 Dicembre al tramonto del Sole, Giove è già passato al meridiano. Sarà quindi visibile verso ponente appena cominci ad attenuarsi abbastanza la luce crepuscolare, il che sarà (e lo desumiamo sempre dal grafico) verso le 17 e mezza. Alle 18 e mezza comincia la notte piena, e il pianeta è osservabile fino alle 21 e mezza, ora alla quale tramonta.

Infine osserviamo come per qualche giorno intorno al 18 agosto le linee orizzontali non cadono mai in zona tratteggiata: il pianeta è perciò visibile in tutta la notte.

Questi grafici si prestano bene a porre in evidenza il diverso comportamento dei pianeti inferiori (Mercurio e Venere) rispetto ai superiori.

I pianeti inferiori sono caratterizzati, come si sa, dal fatto che sulla volta celeste essi non appaiono mai superare un certo massimo di distanza dal Sole. Ne viene di conseguenza che essi sorgono e tramontano sempre a breve distanza dal Sole, talvolta precedendolo e talvolta seguendolo. Il fatto si presenta più marcato per Mercurio che per Venere per la sua maggiore vicinanza al Sole. Nel grafico di Mercurio, vediamo così che la linea costituita dai circoletti corrispondenti al sorgere del pianeta serpeggia quasi regolarmente intorno alla linea corrispondente al sorgere del Sole; e analogamente avviene per il tramonto. Le zone chiare, che indicano i tempi in cui il pianeta è sopra l'orizzonte mentre il Sole è sotto, si presentano come delle piccole intaccature, che per Mercurio non invadono mai la zona di notte piena. Queste intaccature si presentano alternativamente a destra ed a sinistra del grafico. E' evidente che quando l'intaccatura è a destra il pianeta è astro mattutino, sor-

gendo un po' prima del Sole, e quando l'intaccatura è a sinistra, il pianeta tramonta poco dopo il Sole ed è quindi astro vespertino. Fra le due fasi opposte vi è un giorno in cui all'incirca Sole e pianeta sorgono e tramontano insieme: sono i giorni in cui avvengono le congiunzioni (superiori o inferiori) del pianeta col Sole.

Nel caso di Venere abbiamo un comportamento analogo. Soltanto che, essendo Venere più lontana di Mercurio dal Sole, le intaccature sono più profonde, ed arrivano anche ad invadere la zona corrispondente alla notte piena; inoltre le spire delle linee serpeggianti a cui sopra abbiamo accennato sono, oltre che più ampie, anche assai più lunghe, in relazione col maggior tempo impiegato da Venere a compiere una rivoluzione intorno al Sole, e quindi anche una rivoluzione sinodica, che è l'intervallo che decorre fra due congiunzioni (omonime) successive.

Così nel 1938, come si rileva dal grafico, Venere è in congiunzione (superiore) intorno alla fine di Gennaio, rimane astro vespertino fin verso la metà di novembre, e da quest'epoca l'intaccatura passa a destra e l'astro diviene mattutino. Come si rileva dal calendario, le congiunzioni hanno luogo esattamente il 4 febbraio e il 20 novembre.

Per i pianeti superiori si ha invece periodicamente il fenomeno della opposizione (1), caratterizzato dal trovarsi il pianeta dalla parte opposta del Sole rispetto alla Terra, e, riguardo alla visibilità, dal trovarsi sull'orizzonte durante tutta la notte. Nel grafico vediamo perciò che la zona tratteggiata è attraversata da una zona chiara, il cui centro approssimativo corrisponde al momento della opposizione. Naturalmente, quando, come quest'anno avviene per Marte, non si ha l'opposizione, non si ha nemmeno il corrispondente aspetto del grafico. Verificandosi le opposizioni di Marte all'incirca un anno sì e uno no (più esattamente si hanno sette opposizioni in quindici anni), nell'anno prossimo il grafico di Marte avrà l'aspetto che hanno quest'anno i grafici di Giove e di Saturno. Le opposizioni di Giove avvengono all'incirca ad ogni 400 giorni. Nei prossimi anni la zona chiara di interruzione andrà perciò spostandosi in basso di circa 35 giorni all'anno, e verrà poi un anno in cui mancherà, e la zona tratteggiata si presenterà troncata trasversalmente in basso, all'incirca come avviene quest'anno per Marte. Per Saturno, le cui opposizioni avvengono ad ogni 378 giorni, lo spostamento è più lento, circa 13 giorni all'anno, e saranno evidentemente più rari ancora gli anni in cui manca nel grafico l'intaccatura trasversale.

MERCURIO: Le congiunzioni avvengono alle date seguenti:

(super.)	8 marzo	22 giugno	10 ottobre
(infer.)	21 aprile	28 agosto	14 dicembre

Il pianeta appare perciò astro mattutino al principio dell'anno,

(1) V. spiegazioni a pag. 10.

vespertino dall'8 marzo al 21 aprile, mattutino dal 21 aprile al 22 giugno e così via. Esso non è mai visibile in notte piena, ma tutt'al più durante il crepuscolo astronomico. Le condizioni migliori di visibilità si hanno: dai primi dell'anno al 10 febbraio; dalla metà di marzo alla metà di aprile (vespertino); verso la metà di settembre (mattutino); agli ultimi di dicembre (mattutino). Fuori di questi periodi non è visibile che in pieno crepuscolo.

VENERE: Dopo la congiunzione superiore del 4 febbraio, rimane vespertino fino a metà novembre, raggiungendo le migliori condizioni di visibilità nella prima metà di giugno; ma in tutto questo tempo non appare mai in notte veramente piena. Dopo la congiunzione inferiore del 20 novembre migliora rapidamente le condizioni di visibilità; dal 7 dicembre fino a fin d'anno appare in notte piena.

MARTE: Quest'anno non passa all'opposizione e quindi non si trova in buone condizioni per essere osservato. Visibile di sera fino alle 22 in principio d'anno, tramontando poi sempre più presto fino alla metà dell'anno. Poi visibile di mattina, da prima nella luce vespertina, poi — dalla fine di settembre — anche nelle ultime ore della notte. Alla fine dell'anno sorge verso le 4 del mattino.

GIOVE: In principio d'anno è visibile solo nel crepuscolo della sera. Poi al mattino. A metà di giugno è visibile in tutta la seconda metà della notte.Il 21 agosto è in opposizione con il Sole e perciò visibile tutta la notte. Tramonta a mezzanotte verso la metà d'ottobre; poi sempre prima, sino alla fine dell'anno che tramonta verso le ore 21.

SATURNO: In principio d'anno è visibile di sera fin quasi a mezzanotte. Totalmente inosservabile alla fine di marzo (congiunzione con il Sole il 29). Poi visibile al mattino. Sorge a mezzanotte il 9 luglio. L'8 ottobre è in opposizione con il Sole ed è perciò visibile tutta la notte. A fin d'anno tramonta verso l'una.

VISIBILITÀ DELLA LUNA

Con lo stesso principio su cui sono basati i grafici relativi alla visibilità dei pianeti, si è costruito anche un grafico analogo da servire quando si voglia sapere in quali ore della notte la Luna è sopra l'orizzonte. Per maggior chiarezza si è qui cambiato il rapporto delle scale orizzontale e verticale (ed il grafico è perciò diviso in quattro parti corrispondenti ai quattro trimestri dell'anno).

Sono indicate nel grafico anche le date delle fasi lunari, ma non le ore (che dovranno, occorrendo, rilevarsi dalle tabelle numeriche). Il simbolo d'uso che indica la fase lunare è posto perciò in corrispondenza alla data, ma lungo un'unica colonna verticale, e quindi senza alcuna relazione con le ore segnate orizzontalmente, di cui, per questo rilievo, non dovrà tenersi alcun conto.

FUSI ORARI

Ora	Paesi
0 h	Samoa — (Isole Havai) (0 h 30 m) — Isole Aleutine — Alaska
1 h	Isole della Società, Isole Paumotù — (Isole Havai) (0 h 30 m) — Alaska
2 h	
3 h	California
4 h	Messico — STATI UNITI — CANADÀ
5 h	Costarica — Guatemala (Nicaragua), Honduras — STATI UNITI — Chicago — CANADÀ
6 h	Cile — Perù (Equatore), Columbia (Venezuela) — Panama — Cuba, Haiti, Giamaica — Nuova York — CANADÀ
7 h	Argentina — (Bolivia) (Paraguay) — Brasile — Guiana — Portorico — Nuova Scozia — (Terranova)
8 h	(Uruguay) — Brasile — Groenlandia Occ.
9 h	Isole Capo Verde — Azzorre — Groenlandia Orient.
10 h	Africa Occ. Franc., Senegal, Guinea — Isole Canarie, Rio de Oro — Madera — Islanda
11 h	Africa Occ. Franc., Sahara, Algeria — Marocco, Spagna — Portogallo — Francia, Belgio — Gran Bretagna (Olanda)
12 h	Angola — Africa Eq. Franc., Congo Belga — Nigeria, Camerun — Tunisia, **Libia** — **Italia** — Jugoslavia, Albania — Svizzera, Ungheria — Austria, Cecoslovacchia — Germania, Polonia — Danimarca — Norvegia, Svezia
13 h	Colonia del Capo, Transvaal — Rhodesia, Africa Orient. Portoghese — Egitto, **Dodecanneso** — Siria, Turchia — Grecia, Bulgaria — Romania — Lettonia — RUSSIA — Finlandia
14 h	Madagascar — **Africa Orientale Italiana** — Irak (Arabia) — (Iran) (Afganistan) — RUSSIA
15 h	Turkestan — RUSSIA — Nuova Semlia
16 h	(India) (16 h 30 m) — SIBERIA
17 h	(India) (16 h 30 m) — (CINA) — SIBERIA
18 h	(Sumatra) — Siam, Indocina — (CINA) — SIBERIA
19 h	(Borneo) (Giava) — Filippine — AUSTRALIA — (CINA) — (Manciuria) — SIBERIA
20 h	AUSTRALIA — Corea — Giappone — SIBERIA
21 h	Vittoria, Tasmania — AUSTRALIA — Queensland, Nuova Galles del Sud — Nuova Guinea, Isole Caroline — Isole Marianne — SIBERIA
22 h	(Nuova Zelanda) (22 h 30 m) — Nuove Ebridi, Nuova Caledonia — Isole Marshall — SIBERIA
23 h	(Nuova Zelanda) (22 h 30 m) — Isole Figi

ELENCO DELLE STELLE PIU' BRILLANTI
visibili a Torino

		Gr.	Colore	In meridiano alle ore 21	Altezza sull'orizzonte	Distanza in anni-luce	Grandezza assoluta		Velocità in km. al secondo			Diametro	Temperatura	Note	Nome proprio
									tangenziale	radiale	risultante				
1.	α Persei	1.9	G	4 Genn.	85° N	130	— 1.1	1.	13.0	2.1	13.2	29	6 500°		Mirfak
2.	α Tauri	1.1	A	22 »	61° S	44	+ 0.4	2.	17.7	54.9	57.7	69	3.400°		Aldebaran
3.	β Orionis	0.3	BG	1 Febbr.	37° S	543	— 5.8	3.	2.6	—	—	—	12.000°	d	Rigel
4.	α Aurigae	0.2	G	1 »	89° N	46	— 0.5	4.	31.1	30.2	43.5	18	5.600°	d	Capella
5.	γ Orionis	1.7	GB	4 »	51° S	251	— 2.7	5.	4.7	18.7	19.3	8	20.000°		Bellatrice
6.	β Tauri	1.8	GB	4 »	74° S	93	— 0.5	6.	35.6	11.0	37.3	7	12.000°		El Nath
7.	ε Orionis	1.8	GB	7 »	44° S	407	— 3.7	7.	—	25.4	—	—	23.000°		Alnitam
8.	α Orionis	0.1; 1.2	AR	11 »	52° S	272	— 45, — 3.4	8.	12.7	20.8	24.4	378	3.100°	ds	Betelgeuse
9.	β Canis maioris	2.0	GB	18 »	27° S	362	— 3.2	9.	1.2	—	—	—	20.000°	ds	Murzim
10.	γ Geminorum	1.9	GB	22 »	61° S	53	+ 0.9	10.	7.3	11.3	13.2	5	11.000°	ds	Alhena
11.	α Canis maioris	—1.6	BG	24 »	28° S	9	+ 1.3	11.	16.5	7.5	18.1	—	11.000°	d	Sirio
12.	ε Canis maioris	1.6	G	27 »	16° S	326	— 3.4	12.	—	—	—	—	22.000°	d	Adhara
13.	δ Canis maioris	2.0	AG	2 Marzo	19° S	407	— 3.5	13.	—	—	—	—	6.000°		Wezen
14.	α Geminorum	1.6	GB	8 »	77° S	45	+ 0.9	14.	12.7	1.2	12.8	3	11.000°	ds	Castore
15.	α Canis minoris	0.5	G	10 »	50° S	11	+ 2.8	15.	19.0	3.0	19.2	2	6.500°	d	Procione
16.	β Geminorum	1.2	GA	11 »	73° S	33	+ 1.2	16.	29.3	3.6	29.5	14	4.200°		Polluce
17.	α Leonis	1.3	BG	17 Aprile	57° S	64	— 0.1	17.	21.9	7.0	23.0	4	12.000°		Regolo
18.	α Ursae maioris	1.9	AG	1 Maggio	73° N	67	+ 0.4	18.	31.0	9.0	32.3	48	4.200°	ds	Dubhe
19.	ε Ursae maioris	1.7	GB	29 »	79° N	49	+ 0.8	19.	13.2	8.0	15.4	6	11.000°	ds	Alioth
20.	α Virginis	1.2	GB	6 Giugno	34° S	136	— 1.9	20.	24.2	—	—	—	20.000°	ds	Spica
21.	ζ Ursae maioris	2.2	GB	6 »	80° N	76	+ 0.3	21.	14.8	variab.	—	4	10.000°	d	Mizar
22.	η Ursae maioris	1.9	BG	12 »	85° N	130	— 1.1	22.	—	—	—	—	18.000°		Alkaid
23.	α Bootis	0.2	AG	18 »	65° S	38	— 0.1	23.	135.8	5.4	135.9	33	4.200°		Arturo
24.	α Scorpii	1.2	AR	22 Luglio	19° S	326	— 3.8	24.	16.9	3.0	17.2	—	3.100°	d	Antares
25.	α Ophiuchi	2.1	GB	8 Agosto	58° S	45	+ 1.4	25.	25.6	—	—	4	8.600°		Rasalhague
26.	α Lyrae	0.1	BG	24 »	84° S	27	+ 0.5	26.	13.3	14.2	19.5	3	11.000°	d	Vega
27.	α Aquilae	0.9	GB	11 Sett.	54° S	16	+ 2.4	27.	15.3	20.0	25.2	2	8.600°		Altair
28.	α Cygni	1.3	GB	24 »	90°	407	— 4.2	28.	—	—	—	—	10.000°		Deneb
29.	α Piscis australis	1.3	G	29 Ott.	15° S	24	+ 1.9	29.	12.4	6.5	14.0	68	9.000°		Fomalhaut
30.	α Cassiopeiae	2.2; 2.8	AG	24 Nov.	87° N	136	— 0.9; — 0.3	30.	26.8	4.1	27.1	11	4.200°		Schedir
31.	α Ursae minoris	2.3; 2.4	GA	9 Dic.	46° N	251	— 2.1; — 2.0	31.	51.1	—	—	—	6.000°	d	Polare
32.	o Ceti	1.7; 9.0	AR	18 »	42° S	251	— 2.7; + 4.6	32.	25.8	62.2	67.3	600	3.000°		Mira Ceti
33.	β Persei	2.1; 3.2	GB	31 »	86° S	93	+ 1.9; 3.0	33.	29.0	var.	—	6	12.000°	ds	Algol

NB. — d *significa* stella doppia; ds *significa* doppia spettroscopica.
La grandezza assoluta del sole è +4.85.

DISTANZE, RIVOLUZIONI E ROTAZIONI NEL SISTEMA SOLARE

NOME	Distanza media dal Sole		Durata della rivoluzione siderale		Velocità orbitale media unità: Km. al sec.	Durata rivoluzione sinodica unità: giorni medi	Durata rotazione unità: giorni (d) ore (h) e minuti (m)		
	Unità: milioni di Km	Unità: distanza Terra-Sole	Unità: giorni medi	Unità: anni siderali			d	h	m
Sole							25 / 27		
Luna							27	7	43
Mercurio	57,8	0,3871	87,97	0,2408	47,8	115,9	88		
Venere	108,1	0,7233	224,71	0,6152	35,0	583,9	—?		
Terra	149,4	1,0000	365,26	1,0000	29,8			23	56
Marte	227,7	1,5237	686,98	1,8808	24,1	779,9		24	37
Cerere	413,6	2,7673	1681,4	4,603	17,9				
Eros	217,9	1,4583	643,2	1,761	24,6			5	16
Giove	777,6	5,2028	4332,6	11,86	13,0	398,9		9	50 / 55
Saturno	1425,6	9,5388	10759,2	29,46	9,6	378,1		10	14 / 38
Urano	2868,1	19,1910	30685,9	84,0	6,8	369,7		10,7	
Nettuno	4494,1	30,0707	60187,6	164,8	5,4	367,5		15	?
Plutone	5894,9	39,46	90473	247,7	4,7	366,7		—	

DIMENSIONI E SPLENDORI NEL SISTEMA SOLARE

NOME	Diametro medio		Volume Unità: volume Terra	Diametro angolare apparente (equatoriale)	Grandezza fotometrica
	Unità: Km.	Unità: diametro Terra			
Sole	1.390.600	109,1	1.300.000	31′ 59″,3 (med.)	−26,72
Luna	3.476	0,273	0,0203	31′ 5″ (med.)	−12,55
Mercurio	5.000	0,39	0,06	da 4″,7 a 12″,9	0,16*
Venere	12.240	0,973	0,92	da 9,9 a 64,0	−4,07*
Terra	12.742	1,000	1,000		−3,5**
Marte	6.770	0,531	0,150	da 3,5 a 25,1	−1,85
Cerere	770	0,060	0,0002	da 0,27 a 0,69	7,15
Eros	25 ?	0,002 ?	8×10^{-9} ?	da 0,02 ?a 0,25 ?	9,7
Giove	139.560	10,95	1.312	da 30,5 a 49,8	−2,23
Saturno	115.560	9,02	734	da 14,7 a 20,5	+0,89 / −0,18
Urano	51.000	4,00	64	da 3,4 a 4,2	5,74
Nettuno	50.000	3,92	60	da 2,2 a 2,4	7,65
Plutone		0,5 ?	0,1	0,2 ?	14,9

* *all'elongazione*

** *come vista dal Sole*

MASSE, DENSITA' E GRAVITA' NEL SISTEMA SOLARE

NOME	Massa		Densità		Gravità alla superficie
	Unità: massa Sole	Unità: massa Terra	Unità: densità Terra	Unità: densità acqua	Unità: gravità superficie Terra
Sole	1,000	331.950	0,256	1,41	27,89
Luna	$\frac{1}{27.070.000}$	$\frac{1}{81,56}$	0,604	3,33	0,165
Mercurio	$\frac{1}{8.000.000}$	0,04	0,70	3,8	0,27
Venere	$\frac{1}{410.000}$	0,81	0,88	4,86	0,85
Terra	$\frac{1}{331.950}$	1,000	1,00	5,52	1,00
Marte	$\frac{1}{3.085.000}$	0,108	0,72	3,96	0,38
Cerere	$\frac{1}{2,5 \times 10^9}$?	$\frac{1}{8000}$?	0,6 ?	3,3 ?	0,04 ?
Eros	—	—	0,6 ?	3,3 ?	0,001 ?
Giove	$\frac{1}{1047,4}$	316,94	0,24	1,34	2,64
Saturno	$\frac{1}{3499}$	94,9	0,13	0,71	1,17
Urano	$\frac{1}{22.650}$	14,7	0,23	1,27	0,92
Nettuno	$\frac{1}{19.350}$	17,2	0,29	1,58	1,12
Plutone	$\frac{1}{354.720}$	0,9	?	?	?

I SATELLITI

Numero	NOME	SCOPERTA		Distanza media		Periodo siderale			Grandezza fotometr.	Diametro unità: Km.	Massa unità: massa Luna
				Unità: raggi pian.	Unità: migliaia di Km.	d	h	m			
—	Luna			60,3	384,4	27	7	43	−12,3	3476	1,0
	SATELLITI DI MARTE										
1	Phobos	Hall	(1877)	2,8	9,4	0	7	39	11,5	15?	
2	Deimos	Hall	(1877)	7,0	23,5	1	6	18	13,0	8?	
	SATELLITI DI GIOVE										
5	—	Barnard	(1892)	2,5	181,2	0	11	57	13,0	160?	1,1
1	Io	Galileo	(1610)	5,9	421,3	1	18	28	5,5	3730	0,6
2	Europa	Galileo	(1610)	9,4	670,5	3	13	14	5,7	3150	2,1
3	Ganymede	Galileo	(1610)	15,0	1069,3	7	3	43	5,1	5150	0,6
4	Callisto	Galileo	(1610)	26,4	1881,0	16	16	32	6,3	5180	
6	—	Perrine	(1904)	160,6	11450	250,7			13,7	130?	
7	—	Perrine	(1905)	164,6	11730	260,1			16	40?	
8	—	Melotte	(1908)	330	23500	738,9			16	25?	
9	—	Nicholson	(1914)	338	24100	745,0			18	25?	
	SATELLITI DI SATURNIO										
7	Mimas	Herschel	(1789)	3,1	185,7	0	22	37	12,1	650?	$\frac{1}{2120}$
6	Enceladus	Herschel	(1789)	4,0	237,9	1	8	53	11,6	800?	$\frac{1}{520}$?
5	Tethys	Cassini	(1684)	4,9	294,5	1	21	18	10,5	1300?	$\frac{1}{119}$
4	Dione	Cassini	(1684)	6,3	377,2	2	17	41	10,7	1200?	$\frac{1}{69}$
2	Rhea	Cassini	(1672)	8,8	526,7	4	12	25	10,0	1750?	$\frac{1}{30}$?
1	Titan	Huygens	(1655)	20,5	1220	15	22	41	8,3	4200	1,9
8	Hyperion	Bond	(1848)	24,8	1480	21	6	38	13,0	500?	$<\frac{1}{600}$
3	Iapetus	Cassini	(1671)	59,7	3558	79	7	56	10,1*	1800?	$<\frac{1}{13}$
9	Phœbus	Pickering	(1898)	216,8	12930	550,4			14,5	250?	
	SATELLITI DI URANO										
1	Ariel	Lassel	(1851)	7,3	191,7	2	12	29	15,2?	900?	
2	Umbriel	Lassel	(1851)	10,2	267	4	3	28	15,8?	700?	
3	Titania	Herschel	(1787)	16,8	438	8	16	56	14,0	1700?	
4	Oberon	Herschel	(1787)	22,4	586	13	11	7	14,2	1500?	
	SATELLITE DI NETTUNO										
1	Triton	Lassel	(1846)	14,1	353,7	5	21	3	13,6	5000?	

(*) *Variabile* (v. Spiegazioni generali).

POSIZIONI GEOGRAFICHE DI LOCALITA' DEL PIEMONTE

LOCALITÀ	Latitudine		Longitudine dal meridiano dell'Europa Centrale		Longitudine dal meridiano dell'Oss. di Torino (Pino Torinese)	
	°	′	m	s	m	s
PROVINCIA DI ALESSANDRIA						
Acqui	44	40,3	26	5	— 2	49
Alessandria	44	54,7	25	30	— 3	24
Casale Monferrato	45	8,1	26	9	— 2	45
Novi Ligure	44	45,5	24	49	— 4	5
Ovada	44	38,2	25	22	— 3	32
Tortona (Torre-forte a S. E.)	44	53,6	24	31	— 4	23
Valenza	45	0,7	25	23	— 3	31
PROVINCIA DI AOSTA						
Agliè	45	21,7	28	54	0	0
Aosta	45	44,2	30	41	+ 1	47
Ceresole Reale	45	25,7	31	4	+ 2	10
Cogne	45	36,6	30	32	+ 1	38
Courmayeur	45	47,4	32	4	+ 3	10
Cuorgnè	45	23,5	29	22	+ 0	28
Gressoney la Trinité	45	49,4	28	40	— 0	14
Ivrea	45	27,8	28	28	— 0	26
Pont Canavese	45	24,9	29	36	+ 0	42
Ponte S. Martino	45	36,1	28	46	— 0	8
Valtournanche	45	52,4	29	27	+ 0	33
Verrès	45	40,3	29	11	+ 0	17
PROVINCIA DI ASTI						
Asti (Torre municipale)	44	54,0	27	11	— 1	43
Nizza Monf. (Camp. munic.)	44	46,4	26	34	— 2	20
S. Damiano d'Asti	44	50,0	27	44	— 1	10
PROVINCIA DI CUNEO						
Alba (Camp. cattedrale)	44	42,0	27	51	— 1	3
Barge	44	43,3	30	41	+ 1	47
Bra	44	41,5	28	33	— 0	21
Crissolo	44	41,7	30	51	+ 1	57
Cuneo	44	23,4	29	44	+ 0	50
Dronero	44	28,0	30	31	+ 1	37
Fossano	44	33,0	29	5	+ 0	11
Garessio	44	11,8	27	51	— 1	3
Limone Piemonte	44	12,2	29	40	+ 0	46
Mondovì (Torre Belvedere)	44	23,4	28	42	— 0	12
Racconigi	44	46,0	29	16	+ 0	22

POSIZIONI GEOGRAFICHE DI LOCALITA' DEL PIEMONTE

LOCALITÀ	Latitudine		Longitudine dal meridiano dell'Europa Centrale		Longitudine dal meridiano dell'Oss. di Torino (Pino Torinese)	
	°	'	m	s	m	s
Saluzzo	44	38,7	30	4	+ 1	0
Savigliano	44	38,8	29	13	+ 0	19
Tenda	44	5,0	29	36	+ 0	42
Valdieri	44	16,5	30	22	+ 1	28
Vinadio	44	18,4	31	16	+ 2	22
PROVINCIA DI NOVARA						
Arona	45	45,6	25	43	— 3	11
Baveno	45	54,2	25	57	— 2	57
Borgomanero	45	41,7	26	7	— 2	47
Domodossola	46	6,8	26	47	— 2	7
Galliate	45	28,5	25	11	— 3	43
Macugnaga	45	58,2	28	5	— 0	49
Novara (Cup. S. Gaudenzio)	45	27,0	25	32	— 3	22
Oleggio	45	35,7	25	25	— 3	29
Pallanza	45	55,2	25	45	— 3	9
Stresa	45	52,8	25	47	— 3	7
Trecate	45	25,8	25	1	— 3	53
Varallo Pombia	45	39,8	25	26	— 3	28
PROVINCIA DI TORINO						
Ala di Stura	45	17,8	30	48	+ 1	54
Avigliana	45	4,6	30	22	+ 1	28
Bardonecchia	45	4,7	33	11	+ 4	17
Bussoleno	44	8,2	31	22	+ 2	28
Cambiano	44	58,2	28	50	— 0	4
Carignano	44	54,4	29	16	+ 0	22
Carmagnola	44	50,7	29	4	+ 0	10
Cavour	44	47,0	30	27	+ 1	33
Chieri	45	0,6	28	40	— 0	14
Chivasso	45	11,4	28	24	— 0	30
Ciriè	45	13,9	29	32	+ 0	38
Claviere	44	56,2	32	58	+ 4	4
Cumiana	44	59,0	30	31	+ 1	37
Esille	45	5,8	32	14	+ 3	20
Fenestrelle	45	2,0	31	45	+ 2	51
Giaveno	45	3,5	30	34	+ 1	40
Lanzo Torinese	45	16,4	30	4	+ 1	10
Moncalieri	44	59,7	29	15	+ 0	21
Ulzio	45	1,7	32	37	+ 3	43
Pinerolo	44	53,1	30	39	+ 1	45
Pino Torinese (R. Osservatorio)	45	2,3	28	54	0	0
Poirino	44	55,1	28	34	— 0	20

POSIZIONI GEOGRAFICHE DI LOCALITA' DEL PIEMONTE

LOCALITÀ	Latitudine		Longitudine dal meridiano dell'Europa Centrale		Longitudine dal meridiano dell'Oss. di Torino (Pino Torinese)	
	°	′	m	s	m	s
Rivarolo	45	19,8	29	4	+ 0	10
Rivoli	45	4,0	29	54	+ 1	0
Torino (Palazzo Madama)	45	4,1	29	13	+ 0	19
Torre Pellice	44	49,1	31	5	+ 2	11
Trofarello	44	59,6	29	0	+ 0	6
Venaria	45	7,9	29	27	+ 0	33
PROVINCIA DI VERCELLI						
Alagna	45	51,2	28	11	— 0	43
Biella	45	33,9	27	45	— 1	9
Borgosesia	45	42,8	26	52	— 2	2
Livorno Ferraris	45	16,8	27	38	— 1	24
Santhià	45	21,9	27	16	— 1	38
Trino	45	11,6	26	47	— 2	7
Varallo Sesia	45	48,8	27	5	— 1	49
Vercelli	45	19,5	26	17	— 2	37

COORDINATE MAGNETICHE 1938,0
DI LOCALITA' DEL PIEMONTE

	Declinazione occidentale		Inclinazione	
	°	′	°	′
Alessandria	6	17	61	18
Aosta	7	1	62	4
Bardonecchia	7	1	61	41
Bra	6	39	61	9
Courmayeur	7	4	62	12
Cuneo	6	41	60	58
Domodossola	6	35	62	23
Ivrea	7	37	62	21
Lanzo	6	41	62	5
Moncalieri	6	9	62	28
Novara	6	16	61	47
Torino (Lucento)	7	7	61	21
Torre Pellice	6	40	61	33

VALORI NORMALI
dei principali elementi del clima di Torino (*).

Temperatura media annua	11°,72
Media di Gennaio	0,44
Media di Luglio	22,63
Minima annuale (media)	—10,46
Massima annuale (media)	33,72
Pressione atmosferica media	mm. 740,38
Pressione atmosferica ridotta al mare . . .	» 761,78
Umidità assoluta	» 8,09
Umidità relativa	71,35%
Numero dei giorni con precipitazioni . . .	106
Quantità d'acqua caduta (pioggia e neve fusa): altezza	mm. 835,7

(*) *Questi valori sono stati ricavati dal prof. G. B. Rizzo* (Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino) *in base alla lunga serie di osservazioni eseguite all'antico Osservatorio di Palazzo Madama. La pressione atmosferica media è stata ridotta al livello di Piazza Castello* (*m.* 239 *sul livello del mare*).

DATI E COSTANTI

Dimensioni della Terra

Raggio equatoriale	6378,4 km.
Raggio polare	6356,9 »
Superficie della Terra	508.952.400 km.^{2}
Volume della Terra	1.083.319.200.000 km.^{3}

Distanze astronomiche in tempo-luce

Tempo che impiega la luce a pervenirci da:

Luna	1,3 secondi
Sole	8 minuti, 18,5 secondi
Plutone (in media)	5 ore, 29 minuti
Stella più vicina	4,3 anni
Stelle di 1ª grandezza (in media) . . .	39 »
Stelle di 5ª grandezza (in media) . . .	180 »
Ammassi globulari	da 20.000 a 230.000 »
Nebulosa spirale più vicina	870.000 »

Movimenti della Terra nello spazio

m. 463,8 al sec. alla superficie della Terra e all'Equatore;
m. 323 al sec. alla superficie della Terra e a 45° di latitudine (per la rotazione intorno all'asse polare);
km. 29,76 al sec. in media (per la rivoluzione della Terra intorno al Sole);
km. 19 al sec. (per la traslazione del sistema solare nello spazio verso la costellazione di Ercole);
km. 275 al sec. (per la rotazione del sistema della Via Lattea).

Velocità della luce nel vuoto . . . . 299.796 km. al sec.
Velocità del suono nell'aria:

a 0°: 331 m. al sec.; a 10°: 337 m. al sec.
a 20°: 343 m. al sec.; a 30°: 348 m. al sec.

Numero dei secondi in un giorno 86.400
Numero dei secondi in un anno siderale 31.558.150

Date della Pasqua

nel decennio precedente e nel seguente:

Anno	Pasqua	Anno	Pasqua	Anno	Pasqua	Anno	Pasqua
1928	Aprile 8	1933	Aprile 16	1939	Aprile 9	1944	Aprile 9
1929	Marzo 31	1934	» 1	1940	Marzo 24	1945	» 1
1930	Aprile 20	1935	» 21	1941	Aprile 13	1946	» 21
1931	» 5	1936	» 12	1942	» 5	1947	» 6
1932	Marzo 27	1937	Marzo 28	1943	» 25	1948	Marzo 28

Ragguagli fra misure di lunghezza

Tesa	= 194,904 cm.	Yarda ingl.	= 91,439 cm.
Piede parig.	= 32,484 »	Piede ingl.	= 30,480 »
Pollice parig.	= 2,707 »	Pollice ingl.	= 2.540 »

Miglio geografico	= 1/15 di grado dell'Equatore	= 7420,4 m.
» inglese	= 1760 yarde	= 1609,3 »
» marittimo	= 1/60 di grado di meridiano	= 1851,9 »
Versta russa	=	= 1066,8 »

Riduzione dei mm. di mercurio di pressione atmosferica in millibar e viceversa

[1 millibar = 1000 dine per cm^2 = 3/4 mm. di mercurio;
1 mm. di mercurio = 1333 dine per cm^2 = 4/3 millibar]

[dine = unità di forza nel sistema c. g. s. (centimetro, grammo-massa, secondo)].

mm.	millibar	mm.	millibar	millibar	mm.	millibar	mm.
700	933	760	1013	900	675	990	742,5
710	947	770	1027	915	686	1005	754
720	960	780	1040	930	697,5	1020	765
730	973	790	1053	945	709	1035	776
740	987	800	1067	960	720	1050	787,5
750	1000			975	731	1065	799

Ragguaglio fra le scale termometriche:

Celsius=centesimale (C), *Réaumur* (R), *Farenheit* (F), *ed assoluta* (Ass.) [0° assoluto = −273° (C)].

C	R	F	Ass.	C	R	F	Ass.
120	96	248	393	40	32	104	313
110	88	230	383	30	24	86	303
100 . . .	80 . . .	212 . . .	373	20	16	68	293
90	72	194	363	10	8	50	283
80	64	176	353	0 . . .	0 . . .	32 . . .	273
70	56	158	343	—10	— 8	14	263
60	48	140	333	—20	—16	— 4	253
50	40	122	323	—30	—24	—22	243

Temperatura d'ebollizione dell'acqua alle varie altitudini

Altitudine sul mare m.	Temperatura d'ebollizione °	Altitudine sul mare m.	Temperatura d'ebollizione °
0	100,0	2000	93,1
250	99,1	2500	91,5
500	98,3	3000	89,8
750	97,4	4000	86,6
1000	96,5	5000	83,4
1500	94,8		

Temperatura d'ebollizione dell'acqua alle diverse pressioni

(in atmosfere)

Atmosfere	Temperatura d'ebollizione °	Atmosfere	Temperatura d'ebollizione °	Atmosfere	Temperatura d'ebollizione °
1	100,0	4	144,0	8	170,8
2	120,6	5	152,2	9	175,8
3	133,9	6	159,2	10	180,3
		7	165,3		

Pressione media alle varie altitudini

(temperatura dell'aria 10°)

Altitudine m.	Pressione mm.	Altitudine m.	Pressione mm.	Altitudine m.	Pressione mm.
0	760	500	716	1200	658
100	751	600	707	1400	642
200	742	700	699	1600	627
300	733	800	690	1800	612
400	724	900	682	2000	598

Pressione approssimata alle alte quote

Altitudine m.	Pressione mm.	Altitudine m.	Pressione mm.	Altitudine m.	Pressione mm.
4000	465	10.000	200	16.000	85
6000	365	12.000	155	18.000	62
8000	275	14.000	115	20.000	45

APPENDICE

*

NOZIONI SUL CALENDARIO ECCLESIASTICO

Fra le varie proposte e domande pervenute alla Direzione dell'Osservatorio in merito al Calendario — e alle quali l'Osservatorio cercherà di dare soddisfazione ogni qualvolta sia possibile — una richiede una chiara spiegazione delle parole « epatta », « lettera domenicale », ecc. che compaiono sotto il titolo: Elementi del Computo ecclesiastico.

Il computo ecclesiastico è un meccanismo che ha la sua prima ragion d'essere nel problema di fissare la data di Pasqua ad ogni anno. Poichè, come tutti sanno, la Pasqua cade nella prima domenica che viene dopo il plenilunio di primavera, il suo calcolo è imperniato sui tre distinti elementi: Primavera, ossia anno tropico; plenilunio, ossia lunazione; Domenica, ossia ciclo settimanale. Sono tre cicli indipendenti l'uno dall'altro e che si tratta di inserire insieme: problema assai complicato. Esso fu risoluto dagli astronomi computisti del medio evo con una complessità di mezzi che è conseguenza necessaria della natura stessa delle cose. Ma allora, prima cioè della riforma gregoriana del 1582, il problema era meno complicato. Molti credono che la riforma gregoriana abbia consistito unicamente nella soppressione degli anni bisestili secolari la cui parte secolare non è divisibile per quattro (1700, 1800, 1900, 2100...); ma la parte più difficile di essa è stata invece l'adattamento del computo lunare e settimanale al nuovo ciclo degli anni bisestili.

Per dare in breve un'idea possibilmente chiara del computo ecclesiastico, riferiamoci da prima all'anno giuliano. Il calendario giuliano, cioè anteriore alla riforma del 1582, ammetteva che l'anno tropico (1) fosse esattamente di 365 giorni e un quarto: quindi che quattro anni tropici comprendessero esattamente giorni $365 \times 4 + 1$. Contando allora tre anni consecutivi di 365 giorni e uno di 366, si riteneva di avere raggiunto esattamente l'accordo fra la durata media dell'anno civile e la durata dell'anno tropico. Se ora immaginiamo di scrivere un calendario come gli ordinari calendari mensili, ma

---

(1) Si chiama anno tropico l'intervallo di tempo che decorre fra due successivi passaggi della Terra all'equinozio primaverile nel suo giro intorno al Sole. Esso è un intervallo un po' più breve del tempo impiegato dalla Terra a fare il giro completo della sua orbita (anno sidereo), ed è il periodo d'avvicendamento delle stagioni.

mettendo al posto dei giorni della settimana successivamente le prime sette lettere dell'alfabeto, e senza segnare fra le date il 29 febbraio, noi abbiamo una specie di calendario perpetuo. I giorni contrassegnati dalla stessa lettera dell'alfabeto hanno infatti lo stesso giorno della settimana; e se noi sappiamo a quale lettera corrisponde la domenica, potremo ricavare senz'altro il giorno della settimana corrispondente ad una data qualsiasi. Per esempio nel calendario perpetuo alla data 5 aprile corrisponde la lettera *d*. Allora, se sappiamo che nel 1938 la domenica corrisponde alla lettera *b*, potremo dire che il 5 aprile 1938 è martedì. Si dice che *b* è la *lettera domenicale* dell'anno 1938. Negli anni bisestili, il 29 febbraio rompe la continuità e la validità del nostro calendario perpetuo; ma si capisce subito che la conseguenza è semplicissima da valutare: se fino a tutto febbraio la lettera domenicale è, per esempio *c*, dal primo marzo in poi essa diventa *b*. Cosicchè negli anni bisestili abbiamo due lettere domenicali invece di una: una per i primi due mesi e l'altra per tutti i mesi rimanenti. Siccome poi 365 giorni fanno esattamente 52 settimane più un giorno, è evidente che il 31 dicembre è contrassegnato dalla stessa lettera *a* del primo gennaio; e poichè il ciclo settimanale continua per proprio conto, se per esempio la lettera domenicale di un anno è *a*, e quindi il 31 dicembre è domenica, nell'anno seguente il primo gennaio, sempre contrassegnato con *a*, è lunedì, e con esso tutti i giorni contrassegnati con *a*, cosicchè la lettera domenicale è la precedente, cioè *g*. Ogni volta dunque che si cambia lettera domenicale, le viene sostituita la precedente, e il cambiamento avviene ad ogni nuovo anno e in più al primo marzo degli anni bisestili: in tutto cinque volte ad ogni quattro anni.

Il cosiddetto *ciclo solare* (termine malissimo scelto perchè non ha nulla da vedere col Sole) è niente più del ciclo delle lettere domenicali. Calcolando un anno bisestile per ogni quattro, se quest'anno abbiamo la lettera domenicale *b*, fra 28 anni quante volte avremo cambiato lettera? Poichè in 28 ci sono sette volte quattro anni, e la lettera si cambia cinque volte ad ogni quattro anni, in 28 anni si cambierà $7 \times 5 = 35$ volte; e poichè le lettere domenicali sono in tutto sette, cambiando 35 volte si ritorna alla lettera di partenza. Così a 28 anni di distanza si riproduce la stessa lettera domenicale. Calcolate le lettere domenicali per 28 anni consecutivi, si hanno le lettere domenicali per tutti gli anni che si vuole. Sapendo così che il 1938 è il 15° del ciclo e che ad ogni 15° anno del ciclo compete la lettera domenicale *b*, concludo che *b* è la lettera domenicale del 1938. Ma la riforma gregoriana, rompendo il ciclo di un bisestile ad ogni quattro anni, ha rotto anche il ciclo solare, che adesso cambia ad ogni secolo.

Il *numero d'oro* e l'*epatta*, si riferiscono invece al ciclo delle lunazioni. Approssimativamente si può ritenere che una lunazione duri 29 giorni e mezzo. Prendendo per buono questo dato, i computisti hanno pensato di contare alternativamente lunazioni di 30 e di 29 giorni. Allora, se nel calendario perpetuo che abbiamo indicato prima

si inscrivono accanto alle successive date i numeri dal 30 all'uno, a ritroso a cominciar dal 1° gennaio, e con l'avvertenza di saltare un numero un mese sì e l'altro no (più precisamente i computisti scrivono il 25 e il 24 sotto la stessa data, il che è proprio lo stesso come saltare il 24) avremo che a date contrassegnate dallo stesso numero corrisponderà all'incirca la stessa fase lunare. Il numero che corrisponde al giorno del novilunio si chiama l'*epatta* dell'anno, cosicchè conoscendo l'epatta di un anno si hanno senz'altro le date dei noviluni, e quindi l'età della Luna ad una data qualsiasi.

Non è il caso di entrare qui in maggiori particolari. Aggiungeremo soltanto che per consuetudine le epatte si indicano coi numeri romani; che tuttavia nell'inscrivere i 30 numeri a ritroso come abbiamo indicato, si scrive in più un 25 in cifre arabe in ogni giorno precedente a quello in cui sta scritto XXIV, il che vuol dire un mese accanto al XXV e un mese accanto al XXVI, e ci sono anni in cui i giorni dei noviluni sono quelli contrassegnati dall'epatta XXV ed altri in cui sono quelli contrassegnati dall'epatta 25. Inoltre, sempre per convenzione, non si scrive mai che l'epatta è XXX: l'epatta XXX viene invece contrassegnata dal segno *. Infine si ha la regola che ogni anno l'epatta si trova aggiungendo undici all'epatta dell'anno precedente, e togliendo 30 quando la somma trovata superi questo numero: soltanto ad ogni 19 anni invece di aggiungere 11 si deve aggiungere 12. Gli anni in cui si deve aggiungere 12 sono quelli il cui millesimo è multiplo di 19, e quindi il caso si presenta proprio in quest'anno 1938. Tutte queste regole hanno l'ufficio di correggere l'errore che nel calcolo si introduce ammettendo che la durata della lunazione sia di 29 giorni e mezzo mentre è in realtà alquanto più lunga. Sempre allo stesso scopo, ad epoche ben determinate e definite si altera il ciclo delle epatte aggiungendo 12 o 10 all'epatta precedente invece che undici, ma queste alterazioni si fanno solo in anni secolari, e nessuna alterazione ha luogo nel 2000, cosicchè questo particolare ha scarso interesse per la maggioranza dei nostri lettori.

Avendo sott'occhio il calendario perpetuo — e cioè il calendario mensile con le lettere domenicali e le epatte in luogo dei giorni della settimana — è immediato il calcolo del giorno di Pasqua quando si conosca l'epatta e la lettera domenicale dell'anno. La regola è questa: partendo dall'8 marzo, cercare l'epatta dell'anno; di seguito contare 13 giorni e così si arriva al giorno del plenilunio di primavera; quindi di seguito cercare la lettera domenicale dell'anno: in corrispondenza abbiamo la data di Pasqua. Per esempio nel 1938 l'epatta è XXIX, e la si trova scritta vicino al 1° aprile. Contando 13 giorni si arriva al 14 aprile contrassegnato dalla lettera *f*; la lettera *b*, domenicale dell'anno, si trova al 17 aprile, che è dunque il giorno di Pasqua.

La conoscenza dell'epatta permette di calcolare anche a memoria l'età approssimativa della Luna in un giorno qualsiasi. La regola è questa: al giorno del mese aggiungere l'epatta e il numero d'ordine del mese nell'anno diminuito di 2. Per esempio il 15 giugno 1937,

essendo XVII l'epatta, l'età della Luna risulta 15+17+4=36, ossia 6.

In particolare risulta che l'epatta si può definire anche come l'età della Luna al primo gennaio.

E' necessario dire che tutte queste date di noviluni e di pleniluni determinate con le epatte corrispondono solo in via approssimata ai veri noviluni e pleniluni astronomici, e la differenza può arrivare fino a due giorni ed eccezionalmente anche a tre. A questi noviluni e pleniluni calcolati si attribuisce però il significato di fasi convenzionali e sono essi, e non quelli astronomici, che stanno a base del calcolo della Pasqua.

Il *numero d'oro* è niente altro che il resto della divisione dell'anno per 19 aumentato di uno. Il suo ufficio s'intende presto quando si abbia presente che con grandissima approssimazione 19 anni tropici comprendono 235 lunazioni; cosicchè a distanza di 19 anni le fasi lunari si riproducono alle stesse date. Il solo elemento che guasta qui le cose è il fatto che 19 anni civili possono comprendere quattro bisestili o cinque, e quindi non corrispondono mai esattamente al periodo di 19 anni tropici veri, ciò che obbliga ancora a far qualche ritocco. In ogni modo si capisce che, noto il numero d'oro, si può calcolare l'epatta, e che la legge di corrispondenza rimane invariata per lungo tempo. Per esempio nell'epoca attuale e fino a tutto il 2100 può valere la regola seguente. Al numero d'oro aggiungere quello fra i tre numeri 8, 18, 28 che diviso per tre dà lo stesso resto: il risultato è l'epatta (salvo la solita sottrazione di 30 quando questo numero venga oltrepassato). Così per il 1938 il numero d'oro è uno, che diviso per 3 dà resto uno. Fra i numeri 8, 18, 28 quello che diviso per 3 dà il resto uno è il 28; dunque l'epatta è 1+28=XXIX. Per il 1948, il numero d'oro è 11, che diviso per 3 dà resto 2; fra i numeri 8, 18, 28 quello che diviso per 3 dà resto 2 è 8; dunque l'epatta è 11+8=XIX.

La lettera del Martirologio è, almeno dal punto di vista del computo, un vero e proprio duplicato dell'epatta, che è adoperato nel Martirologio (Calendario dei Santi). La corrispondenza fra le epatte e le corrispondenti lettere del Martirologio è la seguente:

I	a	VII	g	XIII	n	XIX	v	XXV	F
II	b	VIII	h	XIX	p	XX	A	25	*F*
III	c	IX	i	XX	q	XXI	B	XXVI	G
IV	d	X	k	XXI	r	XXII	C	XXVII	H
V	e	XI	l	XXII	s	XXIII	D	XXVIII	M
VI	f	XII	m	XXIII	t	XXIV	E	XXIX	N
								*	P

L'*indizione romana* è un dato che nulla ha da vedere con questi computi. E' soltanto un ciclo di 15 anni, la cui origine è probabilmente romana e più antica della Chiesa, e che la Chiesa ha raccolto nel suo computo a solo uso cronologico.

Come illustrazione del meccanismo delle lettere domenicali e del ciclo solare, presentiamo un calendario perpetuo gregoriano, il cui uso è abbastanza facile nonostante la concisione. Sono due nomogrammi. Il primo permette di avere a vista la lettera domenicale di un anno qualsiasi, e il suo uso è il seguente. Volendo per esempio la lettera domenicale del 1803, si congiunga il punto segnato 18 nella riga di sinistra col punto segnato 03 nella riga di destra: la linea retta congiungente incontra la colonna centrale delle lettere domenicali in corrispondenza alla lettera *b*, che è la domenicale cercata. Lo stesso punto segnato 03 serve anche per tutti gli anni indicati alla destra di 03; e cioè 08 14 (20) 26. Per gli anni bisestili troviamo lo stesso numero segnato due volte: quello posto fra parentesi va adoperato per i mesi di gennaio e febbraio, e l'altro per i mesi rimanenti. Per gli anni superiori a 28, si sottragga 28 quante volte si può, e si adoperi il resto trovato. Così per il 1938 si adopererà il 1910, e si troverà la lettera domenicale *b*.

Trovata la lettera domenicale, il secondo nomogramma dà il giorno della settimana corrispondente ad una data qualsiasi dell'anno. Per esempio: 19 aprile 1938: congiungo il punto di sinistra intorno al quale sta scritto il 19 col punto di destra che porta scritto accanto aprile: la congiungente incontra la colonna delle domenicali in corrispondenza alla lettera *d*, che, essendo *b* la domenicale, corrisponde a martedì. In che giorno della settimana cadde il 3 gennaio 1888? Tolgo da 88 il 28 finchè si può ed ottengo 4. Poichè l'anno è bisestile e siamo in gennaio, devo adoperare il (04), e trovo così la lettera *a*. Il secondo nomogramma dà la lettera *c* in corrispondenza al 3 gennaio: dunque il 3 gennaio 1888 è stato un martedì.

G. Bemporad

CALENDARIO PERPETUO NOMOGRAFICO

INDICE

*

*

TAVOLE GRAFICHE

AZIMUT DEL SOLE

R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO (PINO TORINESE)
ALTEZZA DEL SOLE PER L'ORIZZONTE DI TORINO
1 GEN.
1 FEB.
1 MAR.
1 APR.
1 MAG.
1 GIU.
1 LUG.
1 AGO.
1 SET.
1 OTT.
1 NOV.
1 DIC.
1 GEN.
4h
5h
6h
7h
8h
9h
10h
11h
12h
13h
14h
15h
16h
17h
18h
19h
20h
21h
0°
5°
10°
15°
20°
25°
30°
35°
40°
45°
50°
55°
60°
65°

A P R I L E
M A G G I O
G I U G N O
G E N N A I O
F E B B R A I O
M A R Z O
sorge
passa in meridiano
tramonta
Fresa

OTTOBRE
NOVEMBRE
DICEMBRE
Fresa

LUGLIO
AGOSTO
SETTEMBRE

12h 14h 16h 18h 20h 22h 0h 2h 4h 6h 8h 10h 12h
GEN
FEB
MAR
APR
MAG
GIU
LUG
AGO
SET
OTT
NOV
DIC
passa in meridiano
tramonta
sorge
passa in meridiano
Fresa

12h 14h 16h 18h 20h 22h 0h 2h 4h 6h 8h 10h 12h
GEN FEB MAR APR MAG GIU LUG AGO SET OTT NOV DIC
passa in meridiano
tramonto
sorge
p. in merid.
Fresa

passa in meridiano
sorge
tramonta
passa in meridiano
GEN
FEB
MAR
APR
MAG
GIU
LUG
AGO
SET
OTT
NOV
DIC
Fresa

12h 14h 16h 18h 20h 22h 0h 2h 4h 6h 8h 10h 12h
GEN FEB MAR APR MAG GIU LUG AGO SET OTT NOV DIC
p. in merid.
tramonta
sorge
meridiano
tramonta
passa
sorge
sorge
Fresa

12h 14h 16h 18h 20h 22h 0h 2h 4h 6h 8h 10h 12h
GEN FEB MAR APR MAG GIU LUG AGO SET OTT NOV DIC
p. in meridiano
tramonta
sorge
passa in meridiano
sorge
tramonta
Fresa

M. Viso
Visolotto
M. Frioland
M. Granero
P.ta Barraut
M. Palavas
P.ta Cournour
Cappella della Roccia
Cappella di S. Giorgio
M. Brunello
I tre denti
M. Freidour
Colle del Besso
La Rognosa
Porta Sarasina
Colle d. Roussa
P.ta dell'Illa
P.ta Robinet
P.ta Pian Reale

Az = 47° da Sud

Dic. 22 Solstizio invernale
Genn. 9 Dic. 4
Genn. 17 Nov. 26
Genn. 23 Nov. 19
Genn. 28 Nov. 14
Febbr. 2 Nov. 9
Febbr. 7 Nov. 4
Febbr. 11 Ott. 31
Febbr. 15 Ott. 27
Febbr. 19 Ott. 23
Febbr. 23 Ott. 19
Febbr. 27 Ott. 15
Marzo 2 Ott. 11
Marzo 6 Ott. 8
Marzo 10 Ott. 4
Marzo 13 Sett. 30
Marzo 17 Sett. 27
Marzo 21 Sett. 23 Equinozi

Punta Pian Reale
Rivoli
P.ta Caccia dei Merli
P.ta del Vallonet
Colle di Rochemolles
P.ta Sommeiller
Sacra di S. Michele
P.ta Ferrant
Roche d'Ambin
I 3 denti d'Ambin
Campanile di S. Franc. d'Ass.
Ciusalet
Ghiacciaio di Bard
P.ta di Molamot
Musinè
Cà d'Asti
Rocciamelone
Ghiacciaio del Fortino
M. Curto
Cupola di S. Rocco
Campanile S. Martiri
Cima del-l'Autaret
P. Solé
La Lera
La Croce Rossa
P.ta d'Arnas
Torre d'Ovarda
Campanile della Trinità
P.ta Golai
M. Ciornera
La Ciamarella
Monte Colombano
Becca di Nona
Uja di Mondrone
P.ta Mezzenile

Marzo 21 Sett. 23 Equinozi
W
Marzo 25 Sett. 19
Az = 90° da Sud
Marzo 29 Sett. 15
Aprile 1 Sett. 11
Aprile 5 Sett. 7
Aprile 9 Sett. 4
Aprile 12 Agosto 31
Aprile 16 Agosto 27
Aprile 20 Agosto 23
Aprile 24 Agosto 19
Aprile 29 Agosto 15
Maggio 3 Agosto 10
Maggio 8 Agosto 5
Maggio 14 Luglio 30
Maggio 18 Luglio 25
Maggio 25 Luglio 19
Giugno 2 Luglio 11
Giugno 22 Solstiz. estivo
Az = 126° da Sud

Ta

12^h

GEN 31 10 20 30
FEB 9 19
MAR 1 11 21 31
APR 10 20 30
MAG 10 20 30
GIU 9 19 29
LUG 9 19 29
AGO 8 18 28
SET 7 17 27
OTT 7 17 27
NOV 6 16 26
DIC 6 16 26

12^h

PREZZO LIRE CINQUE